Ioan IACOB

INGINERIE GENERALĂ ÎN TEXTILE-PIELĂRIE





PERFORMANTICA

EDITURA „PERFORMANTICA“,
Iaşi, B-DUL CAROL I, nr. 3-5,
performantica@inventicaincd.ro
tel./fax. 0232 214763

EDITURĂ ACREDITATĂ DE CNCSIS BUCUREŞTI, 1142/30.06.2003

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României:

IACOB, Ioan
INGINERIE GENERALĂ ÎN TEXTILE-PIELĂRIE / Ioan IACOB
– Iaşi: Performantica, 2005
335 p., 24 cm
ISBN 973-730-122-6

Referent ştiinţific:
Prof. dr. ing. Dumitru Liuţe

Consilier editorial:
Prof. univ. dr. Traian D. Stănciulescu

Secretar editorial:
Octav Păuneţ

CUPRINS

1. INTRODUCERE

1.1. INDUSTRIA TEXTILĂ. DEZVOLTARE ŞI PERSPECTIVE

România are o tradiție deosebită în producerea articolelor textile din in, cânepă, bumbac, lână şi mătase.

La apariție, de-a lungul istoriei, prelucrările textile organizate au fost considerate activități selecte şi s-au desfăşurat pe lângă curțile domneşti, aceste activități fiind semnalate în documentele româneşti încă din secolul XV. Astfel, până în secolul al XVII-lea se apreciază că în țara noastră activitățile în domeniul textil au avut un caracter casnic, desfăşurându-se la nivelul gospodăriilor.

Documentele vremii evidențiază faptul că începând cu anul 1750, în țara noastră, activitatea în domeniul textil se desfăşoară în sistem organizat şi astfel au apărut primele "bresle" textile care purtau numele de "pânzerii", „abagerii", „chingării", în funcție de tipul produselor textile obținute. Activitatea la nivelul breslelor s-a desfăşurat la nivel meşteşugăresc, iar acestea au funcționat şi s-au dezvoltat până în jurul anilor 1850, când apar şi în țara noastră primele fabrici textile.

Dezvoltarea industriei textile în Țările Româneşti s-a produs odată cu dezvoltarea industriei textile pe plan mondial, ca urmare a unor invenții şi realizări tehnice importante din domeniul industriei textile. În acest context, apariția suveicii zburătoare, inventată de John Kay în 1733, realizarea maşinii de filat mecanice în 1799 de către Crompton, inventarea şi aplicarea de către Charles Marie Jacquard în 1804 a primei comenzi automate cu cartelă perforată la acționarea unei maşini de țesut, realizarea în 1876 prin contribuția lui Edmond Cartwright a maşinii de țesut mecanice şi multe alte momente istorice sunt doar câteva descoperiri importante care evidențiază rolul important al industriei textile în lume simultan cu evoluția acesteia pe plan mondial.

Industria textilă, a cunoscut în țara noastră o evoluție asemănătoare celei de la nivel mondial, astfel se evidențiază că simultan cu evoluția pe plan mondial şi în țara noastră se produc schimbări importante în acest domeniu. Astfel, se apreciază că întemeietorul industriei textile în țara noastră este Mihail Kogălniceanu, care în 1853-1855 înființează la Târgu Neamț o fabrică integrată de prelucrare a fibrelor şi firelor de lână folosind muncitori şi tehnicieni români, demonstrând odată în plus spiritul tehnic şi creator al poporului român.

În acelaşi sens se apreciază că fabrica de la Târgu Neamț nu a reprezentat o acțiune dispersată, cu caracter singular şi că dezvoltarea industriei textile în țara noastră a continuat în ritm susținut. Mărturii în acest sens sunt înființarea în anul 1860 la Bucureşti a unei fabrici de prelucrare a lânii, urmată de înființarea la Iaşi, în anul 1886 a primei fabrici textile din sectorul prelucrării inului şi al cânepii, iar apoi de înființarea la Sfântu Gheorghe, în anul 1892 a primei unități textile de prelucrare a bumbacului etc.

Toate aceste momente sunt etape importante ale dezvoltării industriei textile pe întreg teritoriul ţării şi evidenţiază interesul deosebit pentru domeniul industriei textile. Dezvoltarea industriei textile s-a realizat cu specialişti români, pregătiţi şi în ţară, ceea ce evidenţiază totodată şi o tradiţie în domeniul învăţământului textil în România.

Pentru a evidenţia acest fapt se apreciază că în ţara noastră s-a pus în aplicare pentru prima dată în Europa, în anul 1907, un sistem organizatoric evoluat, sistemul "taylorist" de organizare a producţiei şi a muncii în "Ţesătoria Românească de Bumbac" de la Piteşti. Organizarea activităţii de producţie în conformitate cu principiile de management propuse de Frederich Taylor, presupune introducerea sistemului de salarizare "în acord", conducerea ştiinţifică a activităţii de producţie, măsurarea timpului de muncă şi a muncii, utilizarea noţiunii de normă de muncă, aprecierea muncii sub aspectul consecinţelor economice, introducerea controlului tehnic de calitate în producţie etc

Dezvoltarea industriei textile în ţara noastră a fost amplă şi a avut loc simultan în mai multe domenii şi sectoare de activitate, acoperindu-se în timp, toate domeniile de activitate textile.

În funcţie de etapa procesului de transformare al materiilor prime şi al semifabricatelor textile, unităţile textile de producţie sunt organizate în România astfel: unităţi de realizare a firelor textile din fibre scurte (filaturi), unităţi de realizare pe cale chimică a firelor, unităţi de prelucrare a firelor şi de obţinere a ţesăturilor, unităţi de prelucrare şi de finisare mecanică şi chimică a ţesăturilor, fabrici de tricotaje şi fabrici de confecţii.

Filaturile sunt unităţi de producţie textilă care realizează fire textile din fibre scurte prin transformări succesive ale materiilor prime (fibre naturale şi/sau fibre chimice) în alte semifabricate textile. În contextul larg al industriei textile, firele textile sunt considerate semifabricate textile, însă în sens restrâns firele sunt produsele finite care se obţin în filaturi.

Ţesătoriile sunt unităţile de producţie în care firele textile obţinute în filaturi sau în combinate chimice sunt supuse unor operaţii de prelucrare succesive în funcţie de tipul, natura şi caracteristicile firelor utilizate în ţesături, urmate apoi de operaţia propriu-zisă de realizare a ţesăturilor, numită ţesere.

Fabricile de tricotaje transformă firele textile, obţinute în filaturi sau în combinate chimice, în produse textile numite tricoturi, iar în fabricile de confecţii se obţin şi se îmbină detaliile textile realizate din ţesături şi respectiv din tricoturi.

Filaturile, ţesătoriile, fabricile de confecţii şi cele de tricotaje pot funcţiona în mod independent, sau în cadrul unor unităţi de producţie integrate. Unităţile de producţie integrate din domeniul filaturilor şi ţesătoriilor pot cuprinde şi secţii de confecţii şi secţii de finisare chimică şi mecanică a produselor ţesute.

În funcţie de domeniul de utilizare materialele textile care sunt folosite ca materii prime în industria confecţiilor sau în alte domenii de prelucrare se clasifică astfel:

—materiale textile realizate prin țesere: țesături pentru îmbrăcăminte (țesături de bumbac şi tip bumbac, țesături de mătase, țesături de lână şi tip lână, țesături de in şi tip in); țesături pentru furnituri de croitorie (satin, atlaz, serj, tafta, căptuşeli, benzi textile, etichete etc); țesături pentru uz casnic (țesături pentru tapițerie şi decorative, fețe de plapumă, fețe de masă, țesături pentru draperii, huse); țesături tehnice (filtre, site, furtunuri de incendii, materiale geotextile, țesături pentru corturi, paraşute); alte țesături;

—materiale textile realizate prin tricotare (tricoturi pentru îmbrăcăminte, perdele, articole sport, articole cu destinații medicale etc);

—alte materiale textile: materiale textile nețesute, produse caşerate etc.

În prezent, în România industria textilă este într-un proces continuu de reorganizare datorită următoarelor cauze principale: polarizarea economiei mondiale în anumite zone ale globului în funcție de domeniile de interes ale marilor puteri, orientarea societăților dezvoltate către sistemele de producție mai puțin poluante, deplasarea sistemului de producție “lohn” către țările mai puțin dezvoltate, nevoia imperioasă de reducere a costurilor pe unitatea de produs, înlocuirea formei de proprietate, schimbarea piețelor de desfacere, procesul de adaptare a industriei româneşti la economia europeană, mutațiile din domeniul forței de muncă.

2. CARACTERISTICI ŞI PROPRIETĂȚI ALE FIBRELOR, FIRELOR ŞI ALE PRODUSELOR TEXTILE

2.1. CARACTERISTICI ŞI PROPRIETĂȚI ALE FIBRELOR TEXTILE

FIBRE TEXTILE. DEFINIRE ŞI CLASIFICARE

Fibrele textile sunt corpuri solide de origine vegetală, animală, minerală, sau obținută pe cale chimică, a cărui lungime întrece de mai multe ori dimensiunea secțiunii transversale.

Fibrele textile utilizate pentru obținerea firelor şi a altor produse textile sunt caracterizate printr-o serie de proprietăți fizico-mecanice şi chimice care le conferă caracteristici ce fac posibilă transformarea lor în semifabricate cu diferite proprietăți şi caracteristici.

Din aproximativ 1000 de tipuri de fibre, industria textilă întrebuințează în mod curent aproximativ 50 de tipuri de fibre, numite fibre textile.

Principalele fibre textile care sunt utilizate ca materii prime în industria textilă sunt prezentate în figura 2.1. Conform acestei clasificări, principalele grupe de fibre textile sunt: fibrele naturale şi fibrele obținute pe cale chimică.

Din punct de vedere calitativ, dacă se analizează caracteristicile principale ale fibrelor, se apreciază că fibrele naturale se situează între fibrele chimice obținute din polimeri naturali şi fibrele chimice obținute din polimeri sintetici. Fibrele naturale sunt mai puțin omogene, din punct de vedere al caracteristicilor comparativ cu fibrele obținute pe cale chimică, însă fibrele naturale au o capacitate superioară de conservare a proprietăților lor, comparativ cu fibrele chimice, atunci când fibrele vin în contact cu apa, cu lumina, cu căldura, sau cu diferiți agenți chimici,.

Fibrele chimice din polimeri sintetici întrunesc multe din avantajele fibrelor naturale, fiind superioare fibrelor naturale, din punct de vedere al proprietăților mecanice. Fibrele chimice din polimeri sintetici sunt caracterizate şi de o serie de însuşiri negative, ca de exemplu: valori relativ mici ale higroscopicității, apariția fenomenelor de îmbătrânire a fibrelor sub acțiunea aerului şi a luminii etc.

Din punct de vedere al costurilor se apreciază că fibrele chimice din polimeri naturali sunt relativ mai ieftine față de fibrele naturale şi de fibrele chimice din polimeri sintetici. Fibrele chimice din polimeri naturali folosesc ca materii prime celuloza, substanțele proteice şi derivați de cauciuc, în timp ce fibrele chimice din polimeri sintetici se realizează din răşini sintetice care se obțin din gaze naturale din derivați ai petrolului sau din cărbuni.

Fibrele chimice utilizate în filaturi sunt reunite după filare sub formă de mănunchiuri de filamente, numite cabluri, care sunt supuse apoi unei succesiuni de operații de prelucrare în funcție de natura şi tipul fibrelor. În cadrul operațiilor de prelucrare a mănunchiurilor de filamente în combinatele chimice, se conferă

ondulații fibrelor chimice, după care fibrele sunt tăiate, sau rupte la o lungime asemănătoare fibrelor naturale în vederea amestecării acestora cu fibrele naturale.

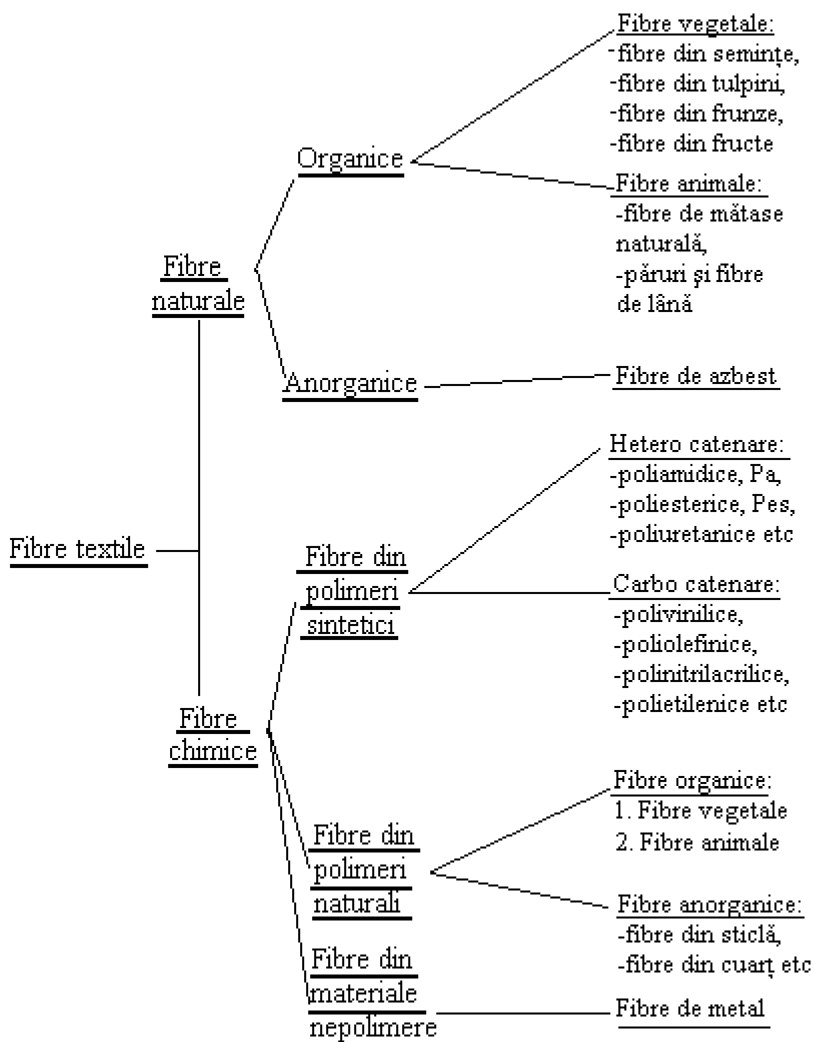


Fig. 2.1. Clasificarea materiilor prime în filaturi

Amestecurile fibroase, obținute în filaturi, din fibre chimice şi fibre naturale în diferite proporții, se realizează cu scopul de a îmbunătăți proprietățile fizico-mecanice şi chimice ale firelor şi ale produselor textile obținute din acestea, simultan cu diminuarea costurilor unitare cu materiile prime.

FIBRE NATURALE UTILIZATE ÎN FILATURILE DE BUMBAC

În filaturile din România se prelucrează fibre de bumbac care provin din diferite zone ale lumii precum Asia, Africa, America de Nord şi America de Sud.

În procesul de proiectare a produselor şi respectiv în timpul prelucrărilor textile trebuie să fie cunoscute proprietățile fibrelor. Dar, în funcție de zona de proveniență a fibrelor, bumbacul este apreciat prin elemente de clasificare specifice şi de aceea aceste elemente trebuie cunoscute.

Pentru utilizarea în mod eficient a materiilor prime provenite din diferite surse, în filaturile de bumbac este necesar să se cunoască metodele de clasificare ale bumbacului din țările de proveniență.

Informații referitoare la caracteristicile fibrelor asigură specialiştilor filatori datele necesare pentru proiectarea optimă a amestecurilor de fibre, în vederea obținerii nivelului impus al proprietăților fizico-mecanice ale firele şi produsele textile.

Fibrele de bumbac utilizate în filaturi pot fi de mai multe tipuri, în funcție de zona din care bumbacul provine: bumbac rusesc, bumbac american, bumbac egiptean etc. În funcție de tipul bumbacului acesta poate fi caracterizat printr-o serie de proprietăți specifice.

1. Bumbacul rusesc

Bumbacul rusesc se clasifică în 7 sorturi distincte (0, I, ..., VI). Clasificarea sorturilor de bumbac rusesc se face după următoarele criterii:

—sarcina de rupere a fibrelor, în cN;
—gradul de maturitate al fibrelor;
—conținutul de impurități, în %;
—umiditatea fibrelor, în %.

În cazul bumbacului rusesc lungimea fibrelor nu constituie un criteriu de împărțire a fibrelor în sorturi, în schimb baloții cu fibre de bumbac sunt inscripționați cu litere care semnifică o anumită lungime a fibrelor, după cum urmează: E-26/27mm, L-27/28mm, K-28/29mm, H-29/30mm, A-31/32mm, B-32/33mm, N-33/34mm, P 34/35mm.

Din punct de vedere al conținutului de impurități bumbacul rusesc se clasifică în trei clase de calitate, după cum urmează: bumbac superior, bumbac mediu şi bumbac inferior. Toleranța admisă de la o clasă de calitate la alta din punct de vedere al lungimii fibrelor este de 1mm.

În tabelul următor sunt prezentate caracteristicile fibrelor de bumbac rusesc pe sorturi de calitate.

Proprietățile fibrelor de bumbac **Tab. 2.1**

Nr. crt.	Proprietăți pe sorturi de calitate	Sort 0	Sort I	Sort II	Sort III	Sort IV	Sort V	Sort VI
1	Sarcina de rupere, cN	≥4,9	4,4…4,8	3,9…4,3	3,4…3,8	(3…3,3)	(2,5…2,9)	≤2,5
2	Gradul de maturitate, minim	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	≤1,2
3	Defecte şi impurități, %	1,9	2,1	2,6	3,5	5,3	8,6	12,5
4	Procentul de impurități, max, %	4,5	6	7	8	12	16	24
5	Culoarea fibrelor	Albă	Albă	Albă cu pete galbene	Albă cu pete galbene	Albă spre galben	Albă spre galben	

2. *Bumbacul american*

Bumbacul american se clasifică în baza standardelor fizice sau a standardelor descriptive, elaborate anual de Ministerul Agriculturii din Statele Unite ale Americii.

Împărțirea fibrelor de bumbac american conform standardelor de apreciere din SUA se realizează în funcție de următoarele criterii:

—*gradul fibrelor;*
—*caracterul fibrelor;*
—*lungimea fibrelor.*

Gradul face referiri la conținutul de impurități al bumbacului, la culoarea fibrelor, la calitatea operațiilor de prelucrare primară a bumbacului (operațiile de egrenare). Conținutul de impurități al bumbacului american variază în intervalul (0,9…12,1)%. Din punctul de vedere al gradului, bumbacul american se grupează în 9 clase de calitate: Midlling Fair, Strict Good Middling, Good Middling, Strict Middling, Middling, Low Middling, Strict Good Ordinary, Good Ordinary.

Caracterul fibrelor de bumbac oferă informații asupra rezistenței la tracțiune al fibrelor, asupra uniformității la lungime şi a gradului de moliciune al fibrelor.

Din punct de vedere al lungimii, fibrele de bumbac american se împart în trei clase de calitate: fibre lungi (Good), fibre cu lungime medie (Medium) şi fibre scurte (Fair).

3. Bumbacul egiptean

Bumbacul egiptean este cultivat în zona deltei fluviului Nil. Fibrele de bumbac egiptean au un luciu pronunţat şi lungimi mari.

Clasificarea bumbacului egiptean se face în baza standardelor fizice, ţinându-se seama de procent de impurităţi, de gradul de maturitate al fibrelor şi de caracterul fibrelor (culoarea, defectele fibrelor etc.).

După lungime fibrele de bumbac egiptean se împarte în următoarele grupe de calitate:

—bumbac cu fibre lungi (peste 35mm): sorturile Menoufi, Giza 45, Giza 68;

—bumbac cu lungime medie (30…35)mm: sorturile Giza 47, Dendera, Giza 67;

—bumbac cu lungime mică (l_f<30mm): sorturile Ashnouni, Giza 66.

4. Clasificarea românească bumbacului

Bumbacul prelucrat în filaturile din ţara noastră poate să provină şi din alte ţări, dintre care cele mai importante sunt următoarele: India, Pakistan, Turcia, Iran, Grecia, Bulgaria, Spania, China, Albania, Italia, Sudan, Uganda, Congo, Argentina, Peru, Brazilia etc. Datorită diversităţii surselor de materii prime, în ţara noastră se foloseşte o clasificare proprie a bumbacului.

Clasificarea românească împarte bumbacul în următoarele clase de calitate:

—bumbac superior;

—bumbac mediu I;

—bumbac mediu II, III, IV;

—bumbac inferior.

Sorturile de fibre de bumbac în clasificarea românească, conţin subgrupe de calitate care sunt definite de o anumită lungime a fibrelor şi de caracteristici fizico-mecanice distinctive ale fibrelor. În funcţie de lungime, fibrele sunt grupate în 9 subgrupe de calitate (1...9), fiecare clasă de calitate poate conţine între (2...5) subgrupe.

Sorturile de bumbac superioare sunt caracterizate de o lungime mai mare a fibrelor, iar cele inferioare au lungimi de fibre din ce în ce mai mici şi un procent mai mare de impurităţi.

FIBRE NATURALE UTILIZATE ÎN FILATURILE DE LÂNĂ

Filaturile de lână prelucrează atât lână din import cât şi lână indigenă. Fibrele de lână prelucrate în filaturi pot proveni dintr-un număr relativ mare de ţări precum Australia, Noua Zeelandă, Argentina, Africa de Sud, Rusia, Anglia, China, România, India, Spania, Brazilia etc.

Datorită diversităţii materiilor prime se apreciază că sistemul de clasificare a fibrelor de lână utilizat în filaturi se poate face fie după clasificările ţării producătoare, fie folosind un sistem de apreciere comun, utilizat pe plan internaţional.

Sistemul internațional utilizat pentru clasificarea fibrelor de lână este sistemul englez, numit şi sistemul Bradford.

Pe plan internațional s-a elaborat de către Comitetul European pentru ovine o clasificare unică a fibrelor de lână. Conform acestei clasificări lâna este grupată pe sorturi de lână după lungimea şi respectiv finețea fibrelor.

Clasificarea fibrelor de lână conform *sistemului Bradford*:

—lâna extrafină, sorturile 100S, 90S, 70/80S şi 80S, cu fibre ce au lungimea de (30...80)mm şi finețea de aproximativ (10...18)μ;

—lâna fină, sorturile de lână 60S, 64S şi 60/64S, fibre care au lungimea fibrelor de l_f=(20...100)mm şi finețea fibrelor între (21...26)μ;

—lâna semifină, sorturile 48/50S, 56S, 58S care au lungimea fibrelor între (100...120)mm şi finețea de aproximativ (25...30) μ ;

—lâna semigroasă, sorturile 44-46S, 48/50S, 44S care au lungimea fibrelor între (120...180)mm, finețea fibrelor între (31...39) μ;

—lâna groasă, sorturile 32S, 36S, 40S cu lungimea fibrelor între (180...300) mm şi finețea fibrelor de peste 40μ.

În România, clasificarea fibrelor de lână se realizează în conformitate cu sistemul de clasificare Bradford, însă clasificarea este raportată la rasele de oi indigene. În acest sens în clasificarea românească s-a realizat o corespondență între clasificarea lânii în "sistem Bradford" şi clasificarea a sorturilor de fibre de lână românească, în funcție de rasele de oi.

În clasificarea românească se face următoarea grupare a fibrelor de lână:

—lâna extrafină – *sortul merinos extrafin* (sort 21P) care corespunde sortului 70S din sistemul Bradford;

—lâna fină – *sorturile merinos fin şi spancă* (sort 24 P+C, 26 P+C) care corespunde sorturilor (60S…64S) din sistemul Bradford;

—lâna semifină – *sorturile spancă şi țigaie* (sort 29 P+C, 33 P+C) care corespunde sorturilor (56/50S…60/58S) din sistemul Bradford;

—lâna semigroasă – *sorturile țigaie şi stogoşă* (sort 40P, 40C) care corespunde sorturilor (46S…50S) din sistemul Bradford;

—lâna groasă - *țurcană* (sort 55P+C, 56P+C) care corespunde sorturilor (32S…40S) din sistemul Bradford.

În cadrul acestor clasificări, literele "P" şi "C" care însoțesc codificarea sorturilor de lână fac referiri la tipul fluxului tehnologic recomandat pentru prelucrarea fibrelor ("…P"- recomandat să se prelucreze pe fluxuri tehnologice pieptănate, „…C"- recomandat să se prelucreze pe fluxuri tehnologice cardate).

Alte fibre din categoria fibrelor de natură animală care se pot prelucra în amestec cu fibrele de lână sunt următoarele: mohairul (părul caprei de Angora), pârul caprei de Caşmir, părul de cămilă, părul de iepure, lâna de alpaca, pârul guanaco, lâna de lama etc.

FIBRE NATURALE UTILIZATE ÎN FILATURILE DE LIBERIENE

Fibrele de liberiene fac parte din grupa fibrelor textile naturale, de origine vegetală. După proprietățile lor de suprafață, fibrele tehnice de liberiene care mai poartă denumirea de fibre de bast se clasifică astfel:

—fibre moi (inul, ramia);

—fibre aspre (cânepa, iuta, chenaf etc.);

—fibre foarte aspre (sisal, manila, fibre de cocos).

În marea lor majoritate, fibrele liberiene sunt extrase din tulpina plantelor (in, cânepa, iuta, ramia etc.) sau din frunzele şi fructul plantelor. Extragerea fibrelor liberiene se realizează prin metode chimico-biologice şi mecanice specifice.

Fibrele de in şi cânepă sunt plantate şi la noi în țară şi se prelucrează încă din cele mai vechi timpuri, sub forma articolelor de îmbrăcăminte, decorative, sfori şi otgoane etc.

Fibrele de iută se cultivă în apropierea fluviilor nămoloase în țări ca India şi Pakistan, țări care produc aproximativ 90% din producția mondială de iută.

Fibrele de ramia se cultivă în Japonia, China, Australia, India şi sunt deosebit de rezistente la umezeală.

FIBRE CHIMICE UTILIZATE ÎN FILATURI

În filaturi se pot obține fire din fibre naturale 100% sau fire din amestecuri de fibre naturale cu fibre chimice în diferite proporții, sau fire din 100% fibre chimice. Proporțiile de participare ale diferitelor tipuri de fibre la rețeta de amestec se stabileşte în funcție de criterii tehnologice, tehnice şi economice.

Fibrele chimice utilizate în filaturi sunt tăiate, sau rupte la lungimea fibrelor naturale cu care se vor amesteca, au densitatea de lungime şi masa specifică asemănătoare cu a fibrelor naturale şi au caracteristici de aspect (ondulații, luciu etc.) asemănătoare fibrelor naturale cu care se amestecă.

Fibrele chimice care sunt utilizate mai frecvent în filaturi sunt următoarele:

1. Celofibră tip vâscoză;

Fibrele de vâscoză utilizate ca materii prime în filaturi se clasifică la rândul lor în:

—celofibră tip B, cu densitatea de lungime de 1,5 den şi lungimea fibrelor de (32...38)mm, care este utilizată în industria bumbacului;

—celofibra tip L, cu densitatea de lungime de (2,5...10)den şi lungimea fibrelor între (60...130)mm, utilizată în industria lânii;

—celofibră tip C, folosită la fabricarea covoarelor;

—celofibra tip I, cu densitatea de lungime de (5...12)den şi lungimea de fibră de (125...300)mm , folosită în industria inului;

Celofibra polinozică şi modală (Hight Wet Modulus) este utilizată în industria bumbacului;

2. Fibre poliesterice (PES), cu densitatea de lungime între (1,2...12)den şi lungimea fibrelor de (32...100)mm;

3. Fibre poliacrilnitrilice (PAN) care au densitatea de lungime de (1..10)den şi lungimea fibrelor între (30...100)mm şi care sunt utilizate în amestec cu fibrele de lână, bumbac, sau în proporţii de 100%;

4. Fibre poliamidice (PA) cu lungimea de (32...120)mm şi densitatea de lungime de (1,5...10)den, utilizate în special în industria lânii şi mai rar în amestec cu bumbacul;

5. Fibre textile cu structură specială: fibre antistatice, fibre ignifuge şi termorezistente, fibre higroscopice, fibre tubulare, fibre antipilling etc;

2.2. CLASIFICAREA FIRELOR TEXTILE

Firele sunt semifabricate textile obţinute prin filarea înşiruirilor de fibre scurte în filaturi sau a polimerilor în combinate chimice.

Firele obţinute în filaturi sunt realizate prin consolidarea fibrelor scurte în anumite structuri, prin torsionarea înşiruirilor de fibre. Firele obţinute în combinatele chimice sunt fire filamentare şi au lungime teoretic infinită. Firele filamentare se pot grupa în fire textile şi fire tehnice.

Firele filate şi respectiv firele filamentare sunt obţinute pe tehnologii specifice care se stabilesc în funcţie de natura materiilor prime, de caracteristicile firelor, de parametrii tehnologici şi de tipul de produs finit pentru care sunt proiectate firele.

Clasificarea firelor textile se poarte realiza după diverse criterii:

1. *După natura materiei prime:*

—fire din fibre naturale: fire de bumbac, lână, in, cânepă, mătase naturală;

—fire din fibre chimice 100%, sau din amestecuri ale fibrelor chimice cu fibrele naturale: fire tip bumbac, fire tip lână etc.;

—fire speciale.

2. *După procedeul de obţinere :*

—fire cardate;

—fire pieptănate;

—fire semipieptănate;

—fire de vigonie.

3. *După gradul de subţirime:*

—fire groase: Tt=(50...200)tex-bumbac; Tt=(100...1000)tex-lână;
Tt=(200...1000)tex-liberiene;

—fire medii: Tt=(13...51)tex- bumbac; Tt=(50...101)tex-lână;
Tt=(100...201)tex-liberiene;

—fire fine: Tt=(5...12)tex- bumbac; Tt=(20...49)tex-lână;
Tt=(20...99)tex- liberiene.

4. *După destinație,* firele utilizate în țesătorii se clasifică în:
—fire de urzeală;
—fire de bătătură.
5. *După structură,* firele se clasifică conform figurii 2.2.

Conform clasificării prezentate în figura 2.2, firele se împart în fire filate din fibre scurte, în fire din fibre naturale sau fire din fibre chimice.

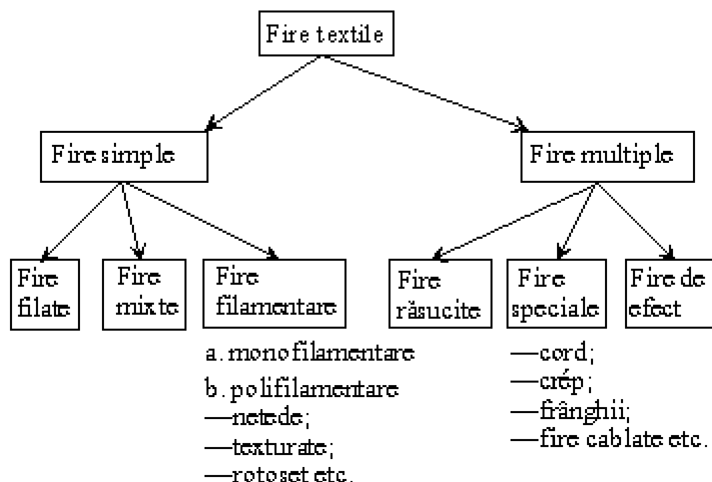


Fig. 2.2. Clasificarea firelor după structură

Firele obținute în filaturi pe tehnologii de prelucrare cardate, pieptănate sau semipieptănate mai sunt numite fire filate din fibre scurte. Firele filamentare sunt obținute prin filare din topitură de polimer, sau prin filare din soluție de polimer. În funcție de numărul filamentelor din structura lor firele filamentare aceste fire se pot grupa în fire monofilamentare şi fire polifilamentare.

Firele polifilamentare au în structura lor un număr relativ mare de filamente şi din punct de vedere a structurii lor acestea se grupează la rândul lor în fire netede (fire fără ondulații), în fire texturate şi în fire rotoset.

Firele netede au un luciu pronunțat în timp ce firele texturate au ondulații conferite în timpul operației de texturare.

Texturarea firelor este operația care are ca efect creşterea volumului aparent al firelor, creşterea elasticității, a capacității de izolare termică a firelor. Firele texturate au un luciu mai puțin pronunțat în comparație cu firele netede, au o bună capacitate de izolare termică şi o higroscopicitate mai mare.

Firele rotoset sunt fire polifilamentare care prezintă la anumite distanțe o serie de puncte de buclare a fibrelor elementare constituente în vederea consolidării

mănunchiului de filamente din structura firului. Rotosetarea firelor se realizează cu ajutorul unui jet de aer comprimat prin intermediul unor duze de rotosetare.

Firele multiple au în structura lor două sau mai multe fire simple consolidate prin răsucire.

Firele răsucite sunt obținute prin reunirea şi consolidarea prin răsucire a (2…3) fire simple. Firele simple din structura firului răsucit au de obicei caracteristici asemănătoare (finețe, torsiune, culoare etc).

Firele speciale sunt fire multiple obținute prin reunirea a două sau mai multe fire răsucite, după tehnologii specifice sau sunt fire cu un nivel relativ mare al torsiunilor.

Firele crép sunt realizate din fire din vâscoză sau fire acetat, puternic torsionate cu valori ale torsiunilor de (2500…3000)răs/m. Nivelul ridicat al gradului de torsionare le conferă firelor un aspect specific (volum mare, tendință puternică de formare a cârceilor etc).

Firele cord sunt firele obținute prin dublarea şi răsucirea împreună a două sau mai multe fire răsucite în prealabil în vederea obținerii unor fire cu caracteristici mecanice îmbunătățite. Firele cord sunt de obicei fire filamentare tehnice şi sunt destinate obținerii produselor tehnice care au valori mari ale rezistenței la tracțiune, a produselor cu bună stabilitate dimensională (inserții curele trapezoidale, inserții pentru benzi transportoare, inserții pentru anvelope etc).

Firele de efect sunt fire obținute prin diverse procedee tehnologice care le conferă firelor un anumit aspect specific care se poate realiza în timpul filării firelor din fibre scurte sau în timpul răsucirii de efect. Firele de efect sunt folosite de obicei pentru articole decorative, pentru realizarea produselor de îmbrăcăminte cât şi pentru obținerea tapițeriilor folosite în industria mobilei şi a autoturismelor. Firele de efect sunt concepute pentru a răspunde în special caracteristicilor estetice ale produselor textile.

2.3. PROPRIETĂȚILE MATERIILOR PRIME ŞI ALE PRODUSELOR TEXTILE

Proprietățile fibrelor şi ale firelor textile au o importanță deosebită asupra produselor finite obținute (tricoturi şi țesături). Proprietățile tricoturilor şi a țesăturilor depind de proprietățile materiilor prime utilizate dar şi de tehnologia de fabricație, de tipul utilajelor, de parametrii tehnologici şi cinematici de reglaj ai maşinilor.

Proprietățile fibrelor şi firelor textile se pot grupa astfel:

—proprietăți chimice;
—proprietăți fizice;
—proprietăți mecanice;
—proprietăți tehnologice;
—alte proprietăți.

2.3.1. PROPRIETĂȚI CHIMICE ALE MATERIALELOR TEXTILE

Materialele textile au în general aceleaşi proprietăţi chimice ca şi polimerii înalţi din care se compun. Proprietățile chimice au o importanță deosebită deoarece în funcție de acestea se stabileşte tehnologia de obținere şi prelucrare a fibrelor, firelor, a tricoturilor şi a țesăturilor textile. În funcție de natura lor materialele textile au anumite proprietăţi chimice.

1. Proprietățile chimice ale materialelor textile de origine vegetală

Materialele textile de origine vegetală sunt degradate sub acțiunea acizilor minerali (acidul sulfuric, acidul clorhidric, sau acidul acetic), transformându-se în hidroceluloză.

Intensitatea fenomenelor destructive ale celulozei din materialele textile vegetale depinde de concentrația soluțiilor, de durata de contact şi de temperatura de reacție. Bumbacul tratat o durată scurtă de timp cu acid sulfuric diluat şi apoi bine spălat până la eliminarea completă a acidului nu se degradează.

Soluțiile alcaline de hidroxid de sodiu în concentrații mici până la 8%, nu modifică structura acestor materiale, însă soluțiile concentrate de (8...16)%, le transformă în alcaliceluloză. Alcaliceluloza în contact cu apa rece se transformă în hidrat de celuloză.

În soluții concentrate oxidanții atacă materialele textile celulozice în special la cald, transformându-le în oxiceluloze. Soluțiile diluate de oxidanți de (0,5...1)% atacă foarte puțin celuloza, dar distrug pigmenții din fibre determinând albirea fibrelor (în cazul bumbacului) şi respectiv al produselor textile obținute din acesta. Oxidanții cei mai utilizați la albirea produselor de bumbac sunt apa oxigenată, hipocloritul de sodiu, peroxidul de sodiu etc.

Fibrele de liberiene sunt foarte sensibile la acțiunea oxidanților care le reduce mult rezistența la tracțiune.

Acizii organici ca acidul formic, acidul lactic, acidul acetic nu degradează fibrele naturale vegetale, însă acizii organici ca acidul oxalic, acidul tartric, acidul citric atacă şi distruge fibrele celulozice.

Prin depozitarea produselor din fibre celulozice în spații umede şi fără o bună aerisire se constată alterarea proprietăților mecanice datorită atacului microorganismelor prin hidroliză biologică ceea ce determină şi fenomenul de apariție a petelor pe suprafața produselor textile. Microorganismele produc, la început, putrezirea bumbacului şi apoi descompunerea lui transformându-l în gaz metan, hidrogen, acid carbonic, bioxid de carbon şi cărbune.

2. Proprietăți chimice ale materialelor textile de natură animală

Materialele textile de origine animală au următoarele proprietăți chimice:

—Fibrele şi firele şi alte materiale de origine animală au o bună stabilitate la acțiunea acizilor minerali şi oxidanților. Acidul sulfuric în concentrație de (5...6)% nu are ca efect distrugerea fibrelor de lână, indiferent de temperatură şi de durata de contact. Acidul azotic concentrat determină umflarea fibrelor şi colorarea lor în galben, urmată de distrugerea lor. Fibrele de lână sunt rezistente la acțiunea

oxidanţilor, luminii şi a agenţilor atmosferici, în schimb fibrele de mătase naturală sunt foarte sensibile la acţiunea acestora. Hipocloritul de sodiu şi de calciu, atacă mătasea chiar în concentraţii foarte mici;

—Materialele de origine animală sunt foarte sensibile faţă de acţiunea bazelor, care le degradează. Tratarea lânii, de exemplu, cu soluţii de hidroxid de sodiu în concentraţii de 10% are ca efect dizolvarea fibrelor de lână. Acest fenomen se produce în special la temperatura de fierbere, în timpul tratamentelor termice.

Soluţiile diluate ale bazelor distrug fibrele de mătase naturală.

—Acizii organici nu atacă lâna, însă aceşti acizi sunt reţinuţi mai greu de către fibrele de origine animală comparativ cu acizii minerali.

2.3.2. PROPRIETĂŢI FIZICE ALE MATERIALELOR TEXTILE

Proprietăţile fizice ale fibrelor şi firelor textile cu o influenţă deosebită asupra caracteristicilor principale ale produselor textile. Principalele proprietăţi fizice ale firelor şi fibrelor textile sunt următoarele: gradul de subţirime al fibrelor şi al semifabricatelor textile, lungimea fibrelor, culoarea fibrelor, luciul fibrelor, higroscopicitatea, ondulaţia fibrelor, proprietăţile termice şi electrice ale fibrelor şi semifabricatelor textile.

2.3.2.1. Indicatori de apreciere ai gradului de subţirime al fibrelor şi semifabricatelor textile

Aprecierea gradului de subţirime a fibrelor şi a semifabricatelor textile se realizează prin intermediul următorilor indici: indici direcţi şi indici indirecţi.

1. Indicii direcţi de apreciere ai gradului de subţirime al fibrelor şi a semifabricatelor textile (pătură, benzi, semitort, fir etc) sunt cunoscuţi sub denumirea de densitatea de lungime şi sunt indicii cei mai utilizaţi pe plan mondial.

Densitatea de lungime a înşiruirilor de fibre poate este definită cu ajutorul următoarelor sisteme de apreciere: sistemul *"tex"* şi sistemul *„denier"*.

—În sistemul *"tex"*, gradul de subţirime al fibrelor şi al semifabricatelor textile este definit ca masa în grame a unei lungimi de un kilometru de fibră sau de semifabricat textil (pătură, bandă, semitort, fir etc).

În sistemul direct de apreciere, indicatorul gradului de subţirime poartă numele de titlu tex (Tt) şi este definit cu ajutorul relaţiei 2.1.

$$Tt = \frac{M(g)}{L(1Km)} \quad (2.1.)$$

unde:

Tt- densitatea de lungime a fibrelor sau a semifabricatelor textile, în tex (g/1km);

M- masa fibrelor sau a semifabricatelor textile analizate, apreciată în grame, corespunzătoare unei lungimi "L" de un kilometru a înşiruirii de fibre.

În funcţie de faza de prelucrare şi de tipul semifabricatului textil pentru a uşura comunicarea sunt utilizaţi şi multiplii şi submultiplii sistemului “tex”.

Multiplii şi submultiplii sistemului „tex” sunt: “ktex”, „dtex”, „mtex”.

1ktex=1000 tex
1dtex=0,1 tex (2.2.)
1mtex=0,001 tex

—În sistemul *“denier”,* gradului de subţirime se defineşte cu ajutorul titlului în denier, (Td). Titlul în denier reprezintă masa în grame a 9 kilometri de fibră sau de semifabricat textil.

$$Td = \frac{M(g)}{L(9km)} \tag{2.3.}$$

unde:

Td- densitatea de lungime a fibrelor sau a semifabricatelor textile, în denier (g/9km);

M- masa fibrelor sau a semifabricatelor textile, în g corespunzătoare unei lungimi “L” de 9 kilometri, a fibrelor sau a semifabricatelor textile.

2. Indici indirecţi de apreciere a gradului de subţirime

Indicii indirecţi de apreciere ai gradului de subţirime mai poartă numele de număr de fineţe. În funcţie de unităţile de măsură tradiţionale folosite în diferite ţări în care se utilizează acest indici, numărul de fineţe se poate aprecia prin următorii indici: numărul metric, Nm, numărul de fineţe englez, Ne, numărul de fineţe francez, N_f etc.

Numărul metric este definit cu ajutorul relaţiei următoare:

$$Nm = \frac{L(m)}{M(g)} \tag{2.4.}$$

unde:

Nm -fineţea fibrelor sau a înşiruirilor de fibre, în m/g;
L - lungimea fibrelor sau a înşiruirilor de fibre, apreciată în metri,
M- masa fibrelor sau a înşiruirilor de fibre, în grame.

3. *Relaţii de legătură* între indicii de apreciere ai gradului de subţirime al fibrelor şi semifabricatelor textile (fibre, pale, benzi, semitort, pretort, fire).

Principalele relaţii de legătură sunt exprimate prin relaţiile 2.5 şi permit transformarea cu uşurinţă dintr-un sistem de apreciere în altul.

$$Tt \cdot Nm = 1000;$$
$$Td \cdot Nm = 9000; \qquad (2.5.)$$
$$Td = 9 \cdot Tt.$$

În tabelul următor sunt prezentate relațiile de transformare dintre indicii de apreciere ai gradului de subțirime al fibrelor şi semifabricatelor textile.

*Corespondența dintre indicii de apreciere ai gradului de subțirime** **Tab.2.4.**

	Tt (tex)	Td (den)	Nm	Ne_c	Ne_w	Ne_{st}	Nf
Tt (tex)	-	Td/9	1000/Nm	$590,54/Ne_c$	$885,83/Ne_w$	$1937,7/Ne_{st}$	500/Nf
Td (den)	9Tt	-	9000/Nm	$5314,87/Ne_c$	$7972,31/Ne_w$	$17439,4/Ne_{st}$	4500/Nf
Nm	1000/Tt	9000/Td	-	$1,693Ne_c$	$1,1289Ne_w$	$0,5161Ne_{st}$	2Nf
Ne_c	590,54/Tt	5314,87/Td	0,5905Nm	-	$0,6667Ne_w$	$0,3048Ne_{st}$	1,181Nf
Ne_w	885,83/Tt	7792,31/Td	0,8858Nm	$1,5Ne_c$	-	$0,4571Ne_{st}$	1,772Nf
Ne_{st}	1937,7/Tt	17439,4/Td	1,9377Nm	$3,2813Ne_c$	$2,1875Ne_w$	-	3,875Nf
Ne_L	1653,3/Tt	14881,6/Td	1,6535Nm	$2,8Ne_c$	$1,8667Ne_w$	$0,8533Ne_{st}$	3,31Nf

* În tabelul de mai sus s-au făcut următoarele notații:
—Ne_c- numărul englez pentru firele de bumbac;
—Ne_w-numărul de finețe englez pentru firele de lână pieptănată;
—Ne_{st}-numărul de finețe englez pentru firele de lână cardată;
—Ne_L- numărul de finețe englez pentru firele de liberiene;
—Nf- numărul de finețe francez.

2.3.2.2. Densitatea de lungime a firelor multiple

Calculul densității de lungime a firelor multiple se particularizează pentru următoarele două cazuri distincte:
1. Fire multiple din fire cu aceeaşi densitate de lungime;
2. Fire multiple din fire cu densitate de lungime diferită.

1. Densitatea de lungime a firelor răsucite obținute prin reunirea a două sau mai multe fire simple cu aceeaşi densitate de lungime

Se consideră lungimea L de fir răsucit care are masa M şi densitatea de lungime Tt. Firul răsucit este format din D fire simple fiecare fir are densitatea de lungime Tt_o. Firele simple participă la lungimea unitară L a firului răsucit cu lungimea L_o şi cu masa M_o.

Densitatea de lungime a firului răsucit este definită de relația următoare:

$$Tt_r = Tt \cdot D \qquad (2.6)$$

unde:

Tt_r- densitatea de lungime a firului răsucit, în tex;

Tt_o- densitatea de lungime a firelor simple (determinată cu aceeaşi relație care este folosită la determinarea densității de lungime a fibrelor) , în tex

D-dublajul firelor la răsucire.

Masa firului răsucit se poate determina cu ajutorul relației următoare:

$$M = M_o \cdot D \tag{2.7}$$

Masa firului simplu, M_o, ce participă la realizarea lungimii L de fir răsucit se calculează în bază relației de definiție a densității de lungime a firului cu ajutorul expresiei următoare: $M_o = Tt_o \cdot L_o$

Masa firului răsucit se va calcula cu relația următoare $M = Tt_o \cdot L_o \cdot D$.

În aceste condiții, densitatea de lungime a firului răsucit se determină cu relația următoare.

$$Tt_r = \frac{M}{L} = \frac{Tt_o \cdot L_o \cdot D}{L} = \frac{Tt_o \cdot D}{c_s} \tag{2.8}$$

unde:

c_S- coeficientul de scurtare al firelor simple în timpul operației de răsucire.

Coeficientul de scurtare al firelor la răsucire este definit de relația următoare:

$$c_s = \frac{L}{L_o} \tag{2.9.}$$

2. Densitatea de lungime a firelor răsucite, obținute prin reunirea a „D” fire simple cu densități de lungime diferite Tt_1, Tt_2,...,Tt_D.

Masa unității de lungime a firului răsucit se notează cu M şi se calculează cu relația următoare:

$$M = M_1+M_2+...+M_i+...+ M_D \tag{2.10.}$$

unde:

M_1, M_2,...,M_i, M_D - masele firelor simple care participă la realizarea firului răsucit, în g;

Tt_i- densitatea de lungime a firului "i" care participă la realizarea firului răsucit, în tex;

L_i- lungimea cu care firul simplu "i" participă pentru realizarea lungimii L de fir răsucit, în km;

D- dublajul firelor la răsucire.

Din relația de definiție a densității de lungime, masa firului simplu de tip "i" se calculează cu relația următoare: $M_i = Tt_i \cdot L_i$.

Înlocuind în relația de definiție a densității de lungime a firului răsucit se obține relația de calcul a densității de lungime a firelor multiple.

$$Tt_r = \frac{Tt_1}{c_{s1}} + \ldots + \frac{Tt_i}{c_{si}} + \ldots + \frac{Tt_D}{c_{sD}} \quad (2.11.)$$

unde:

c_{si}- coeficientul de scurtare a firului "i" în timpul răsucirii.

Coeficientul de scurtare al firelor simple la răsucire are următoarele valori:

—(0,98...1)-pentru firele slab răsucite;
—(0,92...0,98)-pentru firele puternic torsionate;
—0,85-pentru ața de cusut, puternic torsionată;
—0,8-pentru firele crep;
—0,75-pentru firele cord.

2.3.2.3. Simbolizarea structurală a firelor textile

Firele textile sunt simbolizate cu ajutorul indicilor de apreciere a gradului de subțirime al firelor. Din punct de vedere structural se apreciază că notarea indicelui de apreciere a gradului de subțirime direct sau indirect poate face într-un anumit mod în funcție de faptul că firele sunt filate, fire filamentare, fire simple, fire răsucite, după cum urmează:

—firele simple filate sunt simbolizate prin indicele direct sau indirect de apreciere a gradului de subțirime al firelor, urmate de o valoare numerică şi de unitatea de măsură (în cazul sistemului direct de apreciere a gradului de subțirime: tex, ktex, den, dtex etc.).

În sistemul indirect de apreciere al fineții firelor, de exemplu un fir cu finețea Nm 20 este un fir care are o lungime de 20 metri într-un gram de fir. În sistemul direct, acelaşi fir se apreciază că are densitatea de lungime de 50 tex, ceea ce înseamnă că un kilometru de fir (cu Tt =50tex) are masa de 50 g;

—firele simple filamentare sunt simbolizate în sistemul direct printr-o succesiune de cifre care fac referință la următoarele informații: "densitatea de lungime a firului/numărul de filamente din structura firului/ numărul de torsiuni al firului". De exemplu, un fir filamentar este simbolizat cu următoarele cifre “67den/32/200”, ceea ce înseamnă că firul respectiv are densitatea de lungime de 67den, are în structura sa 32 de filamente elementare şi are torsiunea de 200 răs/m;

—firele filate răsucite sunt simbolizate în sistemul direct prin produsul "Tt·D", iar în sistemul indirect prin raportul "Nm/D".

În relațiile de mai sus "D" reprezintă dublajul firelor la răsucire.

Astfel, de exemplu un fir răsucit obținut în urma reunirii a două fire simple, fiecare fir având densitatea de lungime de 20 tex se simbolizează astfel: în *sistemul indirect* firul răsucit are finețea de Nm 50/2, iar *în sistemul direct* firul se simbolizează astel Tt=(20x2) tex.

2.3.2.4. Alte proprietăți fizice ale fibrelor textile

2.3.2.4.1. Culoarea fibrelor textile

Culoarea fibrelor textile depinde de gradul de pigmentare naturală a fibrelor şi de substanțele secundare care însoțesc polimerul de bază.

Fibrele naturale vegetale sunt pigmentate în alb, verzui, castaniu, iar mai recent prin procese de selecție s-au obținut si culori mai intense (roşu, etc).

Fibrele naturale animale pot avea culori de la alb, cafeniu brun până la negru. Fibrele chimice primesc în general culoarea albă din procesul de fabricație, dar ele se pot realiza şi în alte nuanțe coloristice prin vopsire în masa de polimer sau în fibră.

2.3.2.4.2. Densitatea (masa specifică) a fibrelor

Densitatea sau masa specifică a fibrelor este influențată de tipul polimerului din care sunt obținute fibrele, de structura fizico-chimică a fibrelor şi de conținutul de umiditate al acestora.

Densitatea fibrelor are o importanță deosebită în filaturi deoarece în funcție de aceasta se stabilesc amestecurile de fibre.

La adoptarea amestecurilor de fibre în filaturi trebuie să se țină seama densitatea fibrelor deoarece în cazul amestecării fibrelor cu densitate diferită poate să apară tendința acestora de a se grupa în secțiunea semifabricatelor textile. În aceste condiții, în funcție de densitatea fibrelor pentru a nu se produce gruparea fibrelor se va stabili şi intensitatea acțiunilor de amestecare a componenților în procesul de prelucrare a fibrelor. Totodată, în calculele de proiectare a amestecurilor de fibre se va avea în vedere ca fibrele care participă la realizarea amestecurilor să aibă densități relativ asemănătoare.

Densitatea fibrelor textile se defineşte cu ajutorul relației următoare:

$$\rho = \frac{M}{V} \tag{2.12.}$$

unde:

ρ- densitatea fibrelor, în g/cm^3;
M- masa fibrelor, în g ;
V- volumul fibrelor, în cm^3.

Principalele densități ale fibrelor textile au următoarele valori ale i:

—(1,31..1,33) g/cm^3 –fibrele lâna;
—1,52 g/cm^3 – fibrele de bumbac;
—1,34g/cm^3 – fibrele de mătase naturală;
—(1,43...1,45)g/cm^3 –fibrele de in;
—(1,51...1,52) g/cm^3 – fibrele de vâscoză;
—1,38g/cm^3 – fibrele de poliester;
—1,32g/cm^3 – fibrele de acetat;
—1,14g/cm^3 – fibrele de poliamidă;
—1,17g/cm^3 –fibrele de poliacrilonitril.

2.3.2.4.3. Lungimea fibrelor textile

Lungimea fibrelor este o proprietate deosebit de importantă deoarece are un rol determinant în stabilirea tehnologiei de prelucrare a fibrelor în filaturi. Cu excepția gradului de subțirime al fibrelor, lungimea fibrelor este cel mai important parametru al fibrelor, parametru care influențează principalele caracteristici ale produselor textile.

Lungimea fibrelor textile influențează principiile de proiectare ale amestecurilor de fibre în filaturi şi condiționează principalele reglaje tehnologice ale maşinilor din cadrul operațiilor fluxului tehnologic de prelucrare al fibrelor (ecartamente dintre organele lucrătoare şi în trenuri de laminat, torsiunea semitortului şi a firelor, densitatea de lungime a firelor etc.).

Din punct de vedere al lungimii, fibrele textile se clasifică astfel:

—*fibre scurte*, fibre cu lungimea de, l_f=(28...40) mm, (l_f-lungimea filatorului). În această grupă se încadrează fibrele de bumbac, celofibră tip bumbac (celofibră tip B), fibrele de liberiene cotonizate, deşeurile de mătase etc.;

—*fibre cu lungime medie*, sunt fibrele cu lungimea cuprinsă în următorul interval, l_f=(50...250) mm. În această categorie se încadrează fibrele de lâna, părurile şi fibrele chimice tip lână (tip L);

—*fibre lungi* sunt fibrele de cânepă etc, sunt fibrele care au lungimea l_f>300mm;

—*fibre cu lungime infinită* sau fibre continui sunt fibre chimice cu lungimea teoretică infinită. Principalele fire filamentare cu lungime teoretic infinită sunt: fibrele poliesterice, poliamidice, polinitrilacrilice, vâscoză, acetat etc.

2.3.2.4.4. Luciul fibrelor textile

Luciul fibrelor depinde de proprietățile de suprafață ale fibrelor textile şi anume de gradul de netezime şi asprime a suprafeței fibrelor.

Între luciu şi proprietățile fizico-mecanice ale fibrelor naturale nu există o relație bine definită, totuşi se apreciază că luciul natural indică o calitate bună a fibrelor şi o garanție a unei prelucrări corespunzătoare în cadrul aceleiaşi categorii de fibre.

Fibrele textile se clasifică din punct de vedere al luciului în următoarele categorii:

—*fibre cu luciu mat* (fibrele de bumbac groase şi medii);

—*fibre cu luciu slab* (fibrele de in, cânepă, ramie, bumbac fin);

—*fibre cu luciu plin* (fibrele de mătase naturală crudă, fibrele de bumbac şi fibrele de in mercerizat);

—*fibre cu luciu puternic* (fibrele de mătase naturală degomată, fibrele chimice matisate);

—*fibre cu luciu foarte puternic* (fibrele chimice nematisate).

2.3.2.4.5. Higroscopicitatea fibrelor textile

Higroscopicitatea materialelor textile este proprietatea acestora de a absorbi vapori de apă din mediul înconjurător şi de a-i ceda în funcție de condițiile mediului ambiant.

Higroscopicitatea este o proprietate deosebit de importantă deoarece cantitatea de umiditate reținută de materialele textile (fibre, semifabricate, produse finite) poate influența comportamentul lor în timpul prelucrărilor textile, cât şi proprietățile principale, de la proprietățile de confort şi până la proprietățile fizico-mecanice şi de aspect ale acestora.

Condițiile standard de microclimat recomandate pentru secțiile de prelucrare textilă sunt următoarele: *umiditatea mediului ambiant* $\varphi=(65\pm5)\%$, iar *temperatura mediului* $T=(20 \pm 2)\,^{o}C$.

Umiditate legală, sau repriza este cantitatea de vapori de apă reținută de un material textil în condiții de microclimat standard. Umiditatea legală a principalelor tipuri de fibre textile este prezentată în tabelul 2.5.

În cazul amestecurilor de fibre, umiditatea legală a se calculează cu ajutorul relației următoare:

$$U_l = \frac{a_1 \cdot u_1 + a_2 \cdot u_2 + ... + a_n \cdot U_n}{100} \qquad (2.13)$$

unde:

U_l- umiditatea legală a amestecului fibros, în %;

$a_1,a_2,...,a_n$- cotele de participare ale fibrelor în rețeta de amestec, în %;

$u_1,u_2,...,u_n$- umiditatea legală a fibrelor componente din rețeta de amestec, în %.

Umiditatea legală a fibrelor textile **Tab. 2.5.**

Nr. crt.	Denumirea fibrelor textile	Umiditatea legală (repriza), în %
1	Bumbac	8,5
2	Lână spălată	17
3	In, Cânepă, Iută	(12…13)
4	Celofibră, tip vâscoză	(11…13)
5	Celofibră, tip acetat	6
6	Polinitrilacrilice	(0,9…2)
7	Poliamidice	4
8	Poliesterice	(0,4...1)
9	Mătase naturală	11
10	Fibre în amestec	Se calculează cu relația 2.13

În tranzacțiile comerciale pentru a aprecia masa produselor care face obiectul contractelor comerciale se foloseşte indicatorul numit masă comercială.

Masa comercială se calculează cu relația următoare.

$$M_c = M_r \cdot \frac{100 + U_l}{100 + U_r} \tag{2.14}$$

unde:

M_c - masa comercială, în kg;

M_r - masa reală, obținută prin cântărire (tarare), în kg;

U_l - umiditatea legală a amestecului fibros, în %;

U_r - umiditatea reală, stabilită în urma măsurărilor, în %;

Umiditatea reală a materiilor prime şi respectiv a semifabricatelor şi produselor textile se determină cu ajutorul relației 2.15.

$$U_r = \frac{m_i - m_u}{m_u} \cdot 100 \tag{2.15}$$

unde:

m_i-masa inițială a probei analizate (proba care va fi supusă procesului de uscare), în g;

m_u-masa probei după uscare, în g.

Proprietățile fibrelor, ale semifabricatelor şi produselor textile, prezentate în literatura de specialitate şi în standardele de produse sunt stabilite pentru condiția în care fibrele, semifabricatele şi produsele textile au umiditatea legală. Atunci când nu sunt respectate condițiile de microclimat standard din secțiile de fabricație se modifică principalele proprietăți ale semifabricatelor textile ceea ce creează dificultăți şi în ceea ce priveşte performanțele maşinilor textile şi calitatea produselor obținute şi implicit nivelul consumurilor specifice şi al costurilor pe unitatea de produs.

Prin modificarea condițiilor de microclimat, la majoritatea fibrelor se constată modificarea proprietăților fizico-mecanice (lungime fibrelor, densitatea de lungime, sarcina la rupere, alungirea la rupere). La creşterea umidității mediului ambiant, s-a constatat că produsele textile îşi modifică proprietățile. Astfel, s-a constatat că rezistența fibrelor la solicitări mecanice scade, creşte alungirea la rupere a fibrelor, scade rezistența fibrelor şi a firelor la solicitările de frecare şi la solicitările repetate de îndoire repetată a fibrelor, se modifică gradul de încărcare cu electricitate statică a fibrelor şi a produselor, se reduce stabilitatea fibrelor la acțiunea microorganismelor etc.

2.3.2.4.6. Proprietăţi termice ale fibrelor şi produselor textile

Fibrele, semifabricatele şi produsele finite sunt caracterizate de o serie de proprietăţi termice de care trebuie să se ţină seama în timpul prelucrărilor textile şi a utilizării produselor textile.

Cercetările în domeniul textil au demonstrat că există o serie de limite ale temperaturii care odată depăşite se produc o serie de transformări, uneori ireversibile, care pot afecta proprietăţile fizico-mecanice şi de aspect ale fibrelor şi respectiv ale produselor textile obţinute din acestea.

Cele mai importante proprietăţi termice ale fibrelor textile sunt: termostabilitatea, conductibilitatea termică, rezistenţa la aprindere, căldura specifică etc. Din punct de vedere al acestor proprietăţi este deosebit de important să fie cunoscute care sunt limitele temperaturii care pot afecta proprietăţile fibrelor textile. Limitele superioare ale temperaturii peste care se produc fenomene de degradare ireversibilă asupra fibrelor şi a produselor textile sunt următoarele:

—fibrele de bumbac încep să se degradeze la temperaturi de (150...155)°C, iar carbonizarea lor se produce la temperaturi de (280...290)°C;

—fibrele de lână încep să se degradeze la temperaturi de 120°C, iar la temperaturi de 204°C se produc fenomene destructive ireversibile.

Prezenţa apei şi a aburului la creşterea temperaturii influenţează în sens negativ procesele de degradare termică a fibrelor de lână. Astfel, la temperaturi de 125°C, dacă sunt menţinute în apă sub presiune fibrele de lâna se dizolvă. În prezenţa aburului, la temperaturi de 112°C se produce degradarea fibrelor de lână până la pierderea totală a proprietăţilor mecanice;

—fibrele de mătase naturală se degradează la depăşirea temperaturii de 170°C;

—celofibrele tip vâscoză îşi pierd rezistenţa la tracţiune de la temperaturi de 145° C, iar la 175° C sunt degradate total, fără topire.

Fibrele chimice sintetice (fibre poliesterice, poliamidice, polinitrilacrilice) şi fibrele acetat sunt fibre termoplastice. Domeniul de temperatură la care se produc transformări interne ale fibrelor sintetice care le influenţează proprietăţile sunt următoarele:

—fibrele polinitrilacrilice se înmoaie la 190°C şi se topesc la 225°C;

—fibrele poliamidice tip relon, se înmoaie la (170°C …235°C) şi se topesc la (215°C …252°C);

—fibrele poliesterice se înmoaie la (235°C …240°C) şi se topesc la (256°C …260°C).

Termoplasticitatea este proprietatea polimerilor de a trece printr-o fază de curgere la nivel macromolecular, înaintea atingerii temperaturii de topire. Termoplasticitatea polimerilor sintetici este deosebit de importantă, deoarece permite o serie de transformări ale proprietăţilor fibrelor chimice (proprietăţi fizico-mecanice, proprietăţi estetice etc).

În timpul prelucrărilor textile o importanță deosebită o au şi alte proprietăți fizice ale fibrelor şi respectiv ale materialelor textile, ca de exemplu: proprietățile electrice ale materialelor textile (constanta dielectrică, rezistența electrică specifică, rezistivitatea electrică), stabilitatea materialelor textile la acțiunea agenților atmosferici şi a luminii solare, rezistența față de microorganisme, etc.

2.3.3. PROPRIETĂȚI MECANICE ALE FIBRELOR ŞI ALE PRODUSELOR TEXTILE

Proprietățile mecanice ale fibrelor textile influențează în mare parte şi proprietățile mecanice ale semifabricatelor şi ale produselor textile. Principalele proprietăți mecanice ale fibrelor şi semifabricatelor textile sunt următoarele :

—rezistența la tracțiune;
—alungirea la rupere;
—rezistența la solicitări de abraziune, frecare, la îndoiri repetate etc.

2.3.3.1. Rezistența la tracțiune

Rezistența la tracțiune a fibrelor şi a semifabricatelor textile se apreciază prin intermediul unor indicatori specifici. Aceşti indicatori mai poartă numele de indicatori dinamometrici deoarece se determină pe aparate de încercare la tracțiune numite dinamometre.

Principalii indicatori de apreciere ai rezistenței la tracțiune sunt următorii:

2.3.3.1.1. Sarcina la rupere, S_r, în cN;

2.3.3.1.2. Tenacitatea, σ , în cN/tex;

Tenacitatea fibrelor şi a semifabricatelor textile se defineşte cu ajutorul relației următoare:

$$\sigma = \frac{S_r}{Tt} \qquad (2.16)$$

unde:

Tt- densitatea de lungime a fibrelor, firelor etc, în tex.

2.3.3.1.3. Rezistența specifică, σ_o, în cN/mm^2;

$$\sigma_0 = \frac{S_r}{A} \qquad (2.17)$$

unde:

A- aria secțiunii transversale a fibrelor, semitortului, firelor, în mm^2.

2.3.3.1.4. Lungimea la rupere a fibrelor şi a semifabricatelor textile

Lungimea la rupere, L_r, este definită ca lungimea de fibră sau semifabricat, apreciată în kilometri, la care se produce ruperea sub greutate proprie a fibrelor sau a semifabricatelor analizate. Lungimea de rupere se poate calcula cu relația următoare:

$$L_r = \frac{S_r}{Tt \cdot g} \cdot 1000 \qquad (2.18.)$$

unde:

S_r- sarcina la rupere a fibrelor sau a semifabricatelor analizate, în N;
Tt- densitatea de lungime a fibrelor sau a semifabricatelor textile, în tex;
g- accelerația gravitațională, ($g=10m/s^2$).

2.3.3.2. Influența tehnologiilor de prelucrare a fibrelor asupra sarcinii la rupere a firelor

Caracteristicile fizico-mecanice ale fibrelor şi tehnologia de prelucrare influențează în mod direct şi caracteristicile firelor şi respectiv rezistența la tracțiune a firelor.

Rezistența la tracțiune a firelor obținute în filaturi (fire filate) se poate exprima prin intermediul relației următoare:

$$R_F = R_f \cdot n_f \cdot k_u \qquad (2.19.)$$

unde:

R_F- sarcina la rupere a firelor, în cN;
R_f- sarcina la rupere a fibrelor, în cN;
n_f- numărul de fibre din secțiunea transversală a firului;
k_u-coeficientul de utilizare a sarcinii la rupere a fibrelor în sarcina firului.

Coeficientul de utilizare al sarcinii la rupere a fibrelor în sarcina la rupere a firului, "k_u" depinde de coeficientul de torsiune al firelor, de gradul de descrețire al fibrelor în timpul prelucrărilor textile, de coeficientul de frecare dintre fibre, de sistemul de filare utilizat, de lungimea fibrelor, de densitatea de lungime a fibrelor, de conținutul de impurități al fibrelor. Astfel, coeficientul de utilizare "k_u" poate avea valori cuprinse în intervalul următor în funcție de elementele de mai sus: k_u=(0,3...0,65).

O mare influență asupra sarcinii la rupere a firelor o are lungimea fibrelor şi respectiv procentul de fibre scurte din componența materiilor prime. De exemplu, în cazul domeniului bumbacului în structura firului pot fi şi (5...30)% fibre scurte (fibre cu lungimi mai mici de 15mm).

Fibrele scurte nu sunt bine încorporate în firul clasic (filat pe maşinile de filat cu inele) iar în timpul solicitărilor la tracțiune ele nu participă cu sarcina lor de rupere la rezistența înşiruirii, deoarece aceste fibre stabilesc numai forțe de adeziune cu fibrele vecine spre deosebire de faptul că între fibrele cu lungimi mai mari există o suprafață de contact mai mare.

Fibrele lungi sunt mai bine fixate în fir, iar procentul de participare a acestor fibre cu rezistența lor la sarcina de rupere a firului este mai mare.

Se apreciază că la acelaşi tip de fir, cu o anumită densitate de lungime, dacă fibrele constituiente sunt mai fine, este necesar ca numărul fibrelor din secţiunea firului să fie mai mare, iar firul obţinut va avea caracteristici mecanice superioare comparativ cu un al fir cu aceeaşi densitate de lungime dar care are în structura sa fibre mai groase.

În tabelul 2.6. sunt prezentate principalele caracteristici mecanice ale firelor filate din fibre scurte.

Caracteristicile mecanice ale firelor filate ***Tab.2.6.***

Nr. crt.	Tipul firului	Densitatea de lungime, tex	Sarcina de rupere, cN	Alungirea la rupere, %	Lungimea de rupere, km
1.	Fire cardate tip bumbac	(14…71)	(120…..800)	(5…6)	(8…11)
	Fire cardate tip lână	(50…250)	(90…900)	(10…30)	-
	Fire cardate tip liberiene (cânepă)	(110…200)	(1000…..2100)	(2…4)	(9…11)
2.	Fire pieptănate tip bumbac	(6…50)	(70…750)	(4…5)	(12…14)
	Fire pieptănate tip lână	(16…60)	(64…420)	(16…20)	-
	Fire pieptănate tip liberiene (cânepă–filat uscat)	(140…420)	(2150… 8150)	(3…4)	(15…20)
3.	Fire semipieptănate tip lână	(50…340)	(350…..2000)	(6…15)	-
	Fire semipieptănate tip liberiene (in, filat uscat)	(85…200)	(700…..2300)	-	(8…12)
4.	Fire de vigonie	(84…250)	-	-	(2,5…4)

2.3.3.3. Indici de deformare longitudinală

În timpul prelucrării şi a utilizării fibrelor şi firelor textile, acestea sunt supuse unor solicitări mecanice care au ca efect diverse deformaţii. Deformarea longitudinală a fibrelor şi a semifabricatelor textile prezintă un interes deosebit şi se apreciază prin intermediul următorilor indicatori:

2.3.3.3.1. Alungirea la rupere absolută, Δl, a fibrelor şi a semifabricatelor textile se determină cu relaţia 2.20.

$$\Delta l = (l - l_o) \qquad (2.20)$$

unde:

Δl- alungirea la rupere a fibrelor, în mm;

l - lungimea fibrelor în momentul ruperii, în mm;

l_o - lungimea iniţială a epruvetei supusă ruperii, în mm.

2.3.3.3.2. Alungirea la rupere relativă,

Alungirea relativă la rupere se determină cu ajutorul relaţiei 2.21

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_o} \cdot 100 \qquad (2.21)$$

unde:

ε-alungirea relativă a fibrelor şi a semifabricatelor din filaturi, în %,

Alungirea fibrelor şi a firelor textile se produce ca urmare a influenţelor eforturilor exterioare la care sunt supuse acestea în timpul solicitărilor.

Acţiunea eforturilor exterioare poate genera trei componente distincte ale alungirii. Manifestarea unei anumite componente a alungirii depinde de intensitatea eforturilor exterioare la care sunt supuse fibrele şi firele textile.

Componentele alungirii fibrelor şi firelor textile sunt următoarele:

—alungirea elastică instantanee, Δl_e, este acea parte a alungirii care se anulează imediat după înlăturarea eforturilor exterioare;

—alungirea elastică întârziată, $\Delta l_î$, reprezintă componenta alungirii care se anulează după o anumită perioadă de timp după înlăturarea eforturilor exterioare;

—alungirea plastică, Δl_p, este componenta alungirii care nu se mai recuperează în timp, după înlăturarea eforturilor exterioare ce au acţionat asupra fibrelor.

$$\varepsilon = \Delta l_e + \Delta l_î + \Delta l_p \qquad (2.22)$$

Indicatorii de apreciere ai rezistenţei la tracţiune a fibrelor şi a semifabricatelor textile mai sunt numiţi şi indicatori dinamometrici pentru că ei se determină cu ajutorul unor aparate de laborator numite dinamometre.

Indicatorii dinamometrici oferă informaţii deosebit de importante supra caracteristicilor fibrelor şi semifabricatelor textile, informaţii care pot influenţa proprietăţile mecanice ale produselor textile finite.

2.3.4. PROPRIETĂŢI TEHNOLOGICE ALE FIBRELOR

Capacitatea fibrelor de se transforma în semifabricate şi în produse textile este condiţionată şi de alte proprietăţi ale fibrelor şi respectiv de proprietăţile tehnologice ale acestora. Cele mai importante proprietăţi tehnologice ale fibrelor

textile sunt: numărul metric superior filabil, capacitatea de filare, rezerva de filare, capacitatea de acoperire a suprafețelor, capacitatea de împâslire etc.

Numărul metric superior filabil, Nm_s, reprezintă finețea maximă a firului obținut dintr-o anumită materie primă care are tenacitatea prevăzută în standarde de calitate. Stabilirea numărului de filare se realizează în funcție de tenacitatea firelor, de neregularitatea firului şi de frecvența ruperilor la maşinile de filat.

Capacitatea de filare reprezintă lungimea maximă de fir apreciată în kilometri care se poate obține dintr-un kilogram de materie primă (fibră). Firele textile obținute trebuie să se încadreze din punct de vedere al tenacității în standarde de calitate.

Capacitatea de filare se determină cu următoarea relație de calcul:

$$L_s = \frac{Nm_s \cdot M_s + Nm_d \cdot M_d}{M_o} \qquad (2.23.)$$

unde:

L_s- capacitatea de filare, în km;

Nm_s- numărul metric superior filabil sau finețea celui mai fin fir care se poate obține dintr-o anumită materie primă în condițiile prevăzute în standardele de calitate;

M_s- cantitatea de fir cu finețea Nm_s, în kg;

Nm_d- numărul metric al firului obținut din deşeurile de fibre care au rezultat de la filarea firului cu finețea Nm_s;

M_d-cantitatea de fir cu finețea Nm_d, în kg;

M_o-cantitatea inițială de fibră din care se realizează firele, în kg.

Dacă în timpul prelucrării textile în filaturi nu se pot recupera deşeurile de fibre pentru realizarea unui fir cu o finețe mai mică atunci se consideră M_d=0.

Rezerva de filare, F, oferă informații despre posibilitatea obținereii în filaturi a unor fire mai fine şi se poate calcula cu următoarea relație de calcul:

$$F = \frac{Nm_{ts} - Nm}{Nm_s} \cdot 100 \qquad (2.24)$$

unde:

F - rezerva de filare, în procente;

Nm_{ts} - numărul metric teoretic superior filabil care se poate obține din amestecul respectiv;

Nm - numărul metric al firului care se obține practic din amestecul de fibre analizat.

$$Nm_{ts} = \sum_{i=1}^{n} Nm_{si} \cdot b_i \qquad (2.25)$$

unde:

i - variantele de fire cu numărul de finețe superior filabil “Nm_{si}” care se pot obține din componenții amestecului de fibre analizat;

b_i - cota de participare a fiecărui component al amestecului în parte.

Capacitatea de acoperire a fibrelor şi a materialelor se apreciază prin mărimea suprafeței, apreciată în [mm^2], care poate fi acoperită de 1 miligram de material textil (fibră etc).

Capacitatea de împâslire este proprietatea fibrelor de lână de a se apropia, deplasa, prinde şi împâsli în procesele de finisare şi în special în procesul de piuare.

2.3.5. PROPRIETĂȚI SPECIFICE FIBRELOR CHIMICE UTILIZATE ÎN FILATURI

Condițiile principale care limitează posibilitățile de utilizare a fibrelor chimice în amestec cu fibrele naturale sunt determinate de o serie de proprietăți fizico-mecanice şi de aspect ale fibrelor care le deosebeşte în mod evident de fibrele naturale.

Principalii factori care influențează posibilitățile de utilizare a fibrelor chimice în filaturi sunt următorii: densitatea de lungime a fibrelor, lungimea fibrelor, masa specifică a fibrelor, caracteristicile de suprafață şi de aspect ale fibrelor, cotele de participare ale fiecărui component în rețeta de amestec.

Factorii de influență prezentați mai sus determină cele mai importante caracteristici ale produselor textile.

2.3.5.1. Densitatea de lungime a fibrelor chimice folosite în filaturi

Densitatea de lungime a fibrelor chimice este stabilită prin trecerea polimerului prin filieră (este în funcție de dimensiunea filierei) în timpul filării. Densitatea de lungime a fibrelor chimice, utilizate în filaturi, depinde de tipul şi natura fibrelor naturale pe tehnologia cărora urmează să fie prelucrate aceste fibre, de caracteristicile fibrelor utilizate în amestecurile de fibre.

În cazul fibrelor chimice utilizate în filaturi, densitatea de lungime a fibrelor chimice trebuie să fie asemănătoare cu cea a fibrelor naturale participante la amestecurile de fibre, deoarece în caz contrar există posibilitatea grupării fibrelor în structura firului.

În filaturi, se recomandă ca din fibrele mai fine să se realizeze fire fine, iar din fibrele mai groase să obțină fire groase.

Densitatea de lungime a fibrelor chimice are o influență deosebită asupra proprietăților firelor. Această influență se manifestă după cum urmează:

—la aceeaşi densitate de lungime a firelor, cu cât fibrele chimice sunt mai fine, în secțiunea transversală a firelor vor fi mai multe fibre;

—la aceeaşi lungime a fibrelor chimice şi la aceeaşi cotă de participare a fibrelor în rețeta de amestec, se apreciază că din fibre chimice mai fine se obțin fire cu valori mai mari ale sarcinii la rupere.

În filaturile de bumbac şi tip bumbac, fibrele chimice folosite în amestec cu fibrele de bumbac, sau în proporții de 100% pot avea următoarele valori ale densității de lungime:

—celofibra - 1,5 den;

—fibrele poliesterice -1,2den, 1,3den şi 1,5den;

—fibrele polinitrilacrilice -1,8den.

În filaturile de lână, fibrele chimice utilizate în amestec cu fibrele de lână sau în amestec cu alte fibre chimice au următoarele caracteristici:

—celofibra au densitatea de lungime între (3...6)den;

—fibrele poliamidice au densitatea de lungime de 3,75den, 6den şi respectiv 15den;

—fibrele poliesterice cu densitatea de lungime de (3…4)den;

—fibrele acrilice au densitatea de lungime de 3den.

În filaturile de liberiene se folosesc fibre chimice "tip in" cu densitatea de lungime de 4 den şi fibre chimice „tip cânepă" cu densitatea de lungime între (6…15)den.

2.3.5.2. Lungimea fibrelor chimice folosite în filaturi

Lungimea fibrelor chimice are o influență deosebită asupra proprietăților fizico-mecanice ale amestecurilor de fibre şi respectiv a firelor obținute din acestea. În funcție de lungimea fibrelor se stabilesc parametrii tehnologici de reglaj ai maşinilor din fluxul tehnologic de prelucrare.

Lungimea fibrelor chimice utilizate în filaturi se stabileşte în funcție de caracteristicile de lungime ale fibrelor naturale cu care acestea urmează să se amestece.

În filaturile de bumbac se utilizează fibre chimice cu următoarele lungimi: 32mm, 34mm, 36mm şi 38mm.

În filaturile de lână se utilizează fibre chimice cu lungimi între (60...70)mm, în cazul firelor cardate şi respectiv lungimi de (100…130)mm în cazul firelor pieptănate.

În filaturile de liberiene se folosesc fibre cu lungimi de 116mm, 134mm şi 150mm.

Cercetările în domeniul amestecurilor de fibre chimice cu fibre naturale în filaturi, au evidențiat următoarele:

—lungimea fibrelor chimice trebuie să se adopte în funcție de lungimea caracteristică fibrelor naturale (lungime medie, lungimea filatorului etc.) cu care acestea urmează să se amestece;

—creşterea valorii lungimii medie a fibrelor chimice are ca efect modificarea corespunzătoare a lungimii medii a amestecului;

—adoptarea corespunzătoare a valorii lungimii fibrelor chimice are ca efect creşterea rezistenței la tracțiune a firelor, a lungimii de rupere şi îmbunătățirea tuturor proprietăților fizico-mecanice ale firelor, simultan cu reducerea numărului de ruperi ale firelor la filare şi cu creşterea randamentelor maşinilor.

2.3.5.3. Influența cotelor de participare a fibrelor chimice asupra amestecurilor de fibre realizate în filaturi

Cota de participare a fibrelor chimice în amestecurile utilizate în filaturi, influențează costurile cu materiile prime şi proprietățile principale ale firelor textile.

Amestecurile dintre fibrele chimice şi fibrele naturale au un efect deosebit asupra proprietăților firelor chiar şi în cazul cotelor relativ mici. Astfel, s-a constatat că odată cu creşterea cotei de participare a fibrelor chimice în amestecurile de fibre utilizate în filaturi sunt îmbunătățite proprietățile fizico-mecanice ale firelor, se reduce neuniformitatea firelor la densitatea de lungime, la sarcina la rupere.

Se apreciază că amestecurile fibroase dintre celofibre şi fibre naturale sau fibre sintetice nu trebuie să depăşească proporțiile de 50%, deoarece în cazul procesului de spălare repetată a produselor obținute au loc contracții mari ale produselor, ceea ce favorizează modificarea caracteristicilor dimensionale ale produselor.

În cazul amestecurilor dintre fibrele poliesterice şi fibrele naturale, proporțiile fibrelor chimice pot fi cuprinse între (30...80)%. Totuşi, la realizarea acestor amestecuri se va avea în vedere că odată cu creştere cotelor de participare a fibrelor poliesterice în amestec se reduce higroscopicitatea produselor, simultan cu creşterea tendinței de formare a "efectului de pilling" pe suprafața produselor ca urmare a fenomenelor de frecare din timpul utilizării. Fenomenul de „pilling” este determinat de nivelul mare al tenacității fibrelor poliesterice, comparativ cu tenacitatea fibrelor naturale din amestec.

Fibrele poliamidice pot participa la amestecurile cu fibrele naturale în proporții de (20...30)%, iar cele poliacrilonitrilice pot participa cu proporții între (20...50)%. Fibrele poliamidice şi polinitrilacrilice sunt utilizate de obicei în amestec cu fibrele de lână, însă pot fi întâlnite şi în filaturile de bumbac.

Amestecurile de fibre sunt utilizate în filaturi cu următoarele scopuri:

—îmbunătățirea proprietăților mecanice ale firelor prin utilizarea fibrelor chimice în amestec, deoarece aceste fibre au proprietăți mecanice superioare fibrelor naturale;

—obținerea unor produse cu greutate mai mică pe unitatea de suprafață;

—realizarea produselor cu stabilitate mare la acțiunea agenților chimici;

—obținerea produselor cu capacitate de izolare termică mai bună;

—creşterea rezistenței produselor la acțiunea microorganismelor;

—obținerea produselor cu rezistență la şifonare şi la solicitările de frecare;

—obținerea produselor "inteligente" şi a produselor cu destinații medicale.

2.4. STRUCTURA ŞI PROPRIETĂȚILE ȚESĂTURILOR

Țesătura este un produs textil format prin legarea, îmbinarea a cel puțin două sisteme de fire (sistemul de fire de urzeală şi sistemul de fire de bătătură) dispuse în poziții reciproc perpendiculare. Sistemele de fire care participă la obținerea țesăturilor se îmbină în baza unui anumit desen de legătură.

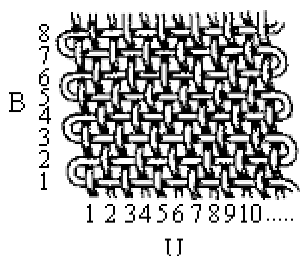


Fig. 2.3. Schema de formare a țesăturii

Țesătura se realizează prin legarea în baza desenului de legătură a sistemului firelor de urzeală, dispuse în plan vertical, cu sistemul firelor de bătătură, dispuse în plan orizontal în structura țesută. În figura 2.3 este prezentată structura unei țesături cu legătura pânză, realizată pe maşini clasice de țesut.

Sistemul de fire de urzeală este format dintr-un număr relativ mare de fire (de ordinul miilor de fire), fire ce sunt dispuse în schema țesăturii în plan vertical, ocupând poziții paralele şi echidistante. Firele de urzeală sunt însoțite de litera "U" şi se numerotează cu cifre arabe, de la stânga la dreapta.

Firele de bătătură sunt însoțite în schema țesăturii de litera "B" şi sunt dispuse în țesătură în plan orizontal, în poziții paralele. Firele de bătătură sunt numerotate cu cifre arabe de jos în sus, în ordinea integrării lor printre firele de urzeală.

Țesătura poate avea în structura sa, în funcție de principiul de țesere, un fir unic de bătătură care este introdus printre firele de urzeală dintr-o parte în alta a țesăturii şi invers sau țesătura poate conține mai multe fire de bătătură care sunt integrate printre firele de urzeală în mod succesiv sau simultan mai multe fire dintr-o parte în alta a țesăturii.

Pentru obținerea țesăturii din figura 2.3 pe maşina de țesut clasică (maşini de țesut cu suveică), firele de bătătură sunt depuse printre firele de urzeală prin

lansare din partea stângă spre partea dreaptă a țesăturii urmată de lansare din partea dreaptă spre partea stângă a țesăturii, după care ciclul se repetă.

Modul de îmbinare al sistemului de fire de urzeală cu sistemul firelor de bătătură pentru obținerea țesăturii influențează structura şi proprietățile țesăturii. Structura țesăturii este determinată de modul de legare, în timpul țeserii, al sistemului firelor de urzeală cu sistemul firelor de bătătură, depinde de numărul sistemelor de fire care participă la realizarea țesăturii şi nu în ultimul rând de caracteristicile firelor de urzeală şi respectiv de bătătură.

Din punct de vedere structural, țesăturile se pot clasifica în țesături simple şi țesături compuse. Țesăturile simple sunt realizate prin legarea a unui sistem de fire de urzeală cu un sistem de fire de bătătură. Țesăturile compuse sunt realizate prin legarea a două sau mai multe sisteme de fire de urzeală cu unul sau mai multe sisteme de fire de bătătură.

Modul de legare în timpul țeserii a firelor de urzeală cu firele de bătătură este descris de desenul de legătură. Desenul de legătură este o schemă convențională care descrie poziția reciprocă a firelor de urzeală în raport cu firele de bătătură în zona de încrucişare a acestora. Poziția relativă dintre sistemele de fire care participă la realizarea țesăturilor este descrisă de punctele de legare dintre acestea. Punctul de legare indică faptul că în zona de încrucişare a două fire din sistemele opuse care participă la realizarea țesăturii unul dintre fire trece pe deasupra sau pe sub firul din sistemul opus.

Punctele de legare, într-un desen de legătură, pot fi cu efect de urzeală atunci când un fir de urzeală trece peste un fir de bătătură, sau punctele de legare pot fi cu efect de bătătură atunci când un fir de bătătură trece peste un fir de urzeală din sistemul de fire opus

Punctul de legare cu *efect de urzeală* se simbolizează în desenul de legătură cu un *pătrat marcat* cu litera “x” sau cu un alt simbol, iar punctul de legare cu *efect de bătătură* este simbolizat printr-un *pătrat gol*, fără nici un semn.

Proprietățile fizico-mecanice şi de aspect ale țesăturilor sunt influențate în mare măsură de modul de legare al sistemelor de fire care participă la realizarea țesăturilor şi de aceea în continuare se va analiza influența structurii țesăturii asupra proprietăților sale.

2.4.1. DESENUL DE LEGĂTURĂ. TIPURI DE LEGĂTURI

Desenul de legătură stabileşte evoluția punctelor de legare, în cadrul unui raport de legătură, dintre firele de urzeală şi respectiv firele de bătătură care participă la realizarea unei țesături, conform figurii 2.4.

Desenul de legătură este o rețea de linii verticale intersectată cu o rețea de linii orizontale prin care sunt simbolizate sistemele de fire care participă la realizarea țesăturii.

Firele de urzeală sunt reprezentate în desenul de legătură prin spațiile dintre liniile verticale ale rețelei, iar firele de bătătură sunt reprezentate prin spațiile dintre liniile orizontale.

În desenul de legătură sunt reprezentate un număr de fire de urzeală şi respectiv bătătură şi punctele de legare dintre acestea. Fiecare fir de urzeală şi respectiv de bătătură trebuie să lege cel puțin odată cu firele din sistemul opus. Punctele de legare cu efect de urzeală sunt notate cu litera "x", iar punctele de legare cu efect de bătătură sunt reprezentate printr-un pătrat liber. De exemplu, în desenul de legătură din figura 2.4, firul 1 de urzeală trece peste firele 4 şi 6 de bătătură şi pe sub firele de bătătură 1, 2, 3, 5, 7 şi 8. Firul de urzeală 2 trece peste firele de bătătură 2, 5 şi 8 şi respectiv pe sub firele de bătătură 1, 3, 4, 6 şi 7 etc.

Rb									
8		x							x
7					x	x			
6	x		x						
5		x	x				x	x	
4	x						x		
3				x	x	x			x
2		x							
1			x		x			x	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ru

Fig. 2.4. Schema desenului de legătură

Desenul de legătură este caracterizat de raportul de legătură. Raportul de legătură dintre sistemele de fire care participă la realizarea țesăturii este definit de raportul în urzeală “Ru” şi de raportul în bătătură “Rb”. Raportul în urzeală, “Ru” se defineşte prin numărul de fire de urzeală cu evoluție distinctă de legare, respectiv este numărul de fire după care evoluția de legare a firelor de urzeală cu firele de bătătură se repetă identic. Raportul în bătătură, “Rb” reprezintă numărul firelor de bătătură din cadrul raportului de legătură, după care evoluția de legare a firelor de bătătură cu firele de urzeală se repetă în mod identic.

În exemplul din figura 2.4 este reprezentat un desen de legătură cu raportul în urzeală Ru=9 fire şi raportul în bătătură Rb = 8 fire. Astfel, desenul de legătură prezentat în figura de mai sus sugerează faptul că evoluția punctelor de legare dintre firele de urzeală cu firele de bătătură se repetă în mod identic după 9 fire de urzeală iar evoluția punctelor de legare a firelor de bătătură cu firele de urzeală se repetă după 8 fire de bătătură. Prin urmare, firul 10 de urzeală va avea aceeaşi evoluție de legare cu firul 1 de urzeală, firul 11 de urzeală va lega în mod identic cu firul 2 de urzeală etc. În mod asemănător, după primele 8 fire de bătătură, evoluția punctelor de legare cu sistemul firelor de urzeală se repetă în mod identic, astfel firul 9 de bătătură va avea aceeaşi evoluție de legare cu firul 1 de bătătură, firul 10 de bătătură va lega în mod identic cu firul 2 de bătătură din cadrul raportului de legătură etc.

Principalele tipuri de legături dintre sistemele de fire care participă la realizarea țesăturilor sunt următoarele: legături fundamentale, legături combinate, legături derivate. Problematica tipurilor de legături este foarte diversă şi de aceea în

continuare se vor trata numai legăturile fundamentale, care constituie punctul de plecare pentru obținerea celorlalte legături.

Obținerea legăturilor fundamentale dintre sistemele de fire care participă la realizarea țesăturilor presupune respectarea următoarelor condiții:

—în limitele raportului de legătură, fiecare fir de urzeală leagă o singură dată cu firele de bătătură din sistemul opus;

—În cazul legăturilor fundamentale raportul în urzeală este egal cu raportul în bătătură (Ru=Rb);

—legăturile fundamentale au mărimi extreme ale segmentelor de legătură asociate. Pentru raportul de legătură este Ru=Rb=n dacă un segment de legătură are efect de urzeală, de exemplu, cu mărimea "1" celălalt segment de legătură cu efect de bătătură, are mărimea "(n-1)" şi invers;

—legăturile fundamentale au dominantă de sistem pe fața şi respectiv pe spatele țesăturii. Nivelul dominantei de sistem depinde de mărimea raportului de legătură;

—fermitatea legării dintre sistemele de fire opuse (fire de urzeală şi de bătătură) depinde de mărimea raportului de legătură. Rapoartele de legătură mai mari conduc la țesături cu un număr redus de puncte de legare şi deci cu o fermitate de legare mai mică.

În figura 2.5 sunt prezentate desenele de legătură ale principalelor legături fundamentale întâlnite în țesătorii şi de asemenea sunt prezentate şi relațiile care se stabilesc între sistemele de fire de urzeală şi respectiv de bătătură în vederea obținerii țesăturilor cu legături fundamentale.

Principalele legăturile fundamentale utilizate în procesul de proiectare a țesăturilor sunt următoarele: țesături cu legătura pânză, țesături cu legătura diagonal, țesături cu legătură atlas.

2.4.1.1. Țesături cu legătura pânză

Legătura pânză este cea mai simplă legătură dintre sistemele de fire care participă la realizarea țesăturilor şi se caracterizată prin următoarele elemente:

—raportul de legătură dintre firele de urzeală şi firele de bătătură are valoare minimă şi respectă următoarea relație: $Ru=Rb=2;$

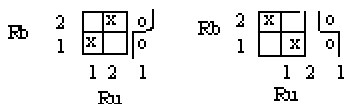
—saltul puntelor de legare dintre două fire de urzeală succesive este $s=1$.

Saltul punctelor de legare "s" reprezintă distanța pe verticală dintre două puncte de legare succesive, apreciată prin numărul firelor de bătătură peste care se sare pentru realizarea unui nou punct de legare dintre două fire de urzeală succesive din cadrul raportului de legătură.

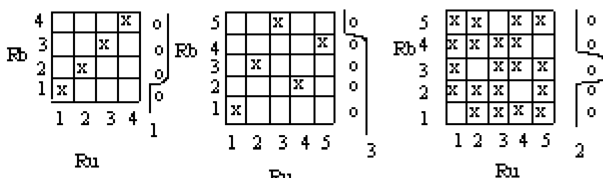
Țesătura cu legătură pânză (figura 2.5.a), are o evoluție a punctelor de legare dintre firele de urzeală şi cele de bătătură care se repetă în mod identic, după două fire (urzeală sau bătătură).

În schema din figura 2.5a sunt reprezentate atât faţa cât şi spatele ţesăturii şi se constată că distribuţia punctelor de legare dintre cele două sisteme de fire este identică pe ambele părţi ale ţesăturii.

În dreapta desenului de legătură se reprezentă o secţiune prin ţesătură, de-a lungul unui anumit fir de urzeală care este consemnat în partea inferioară în desen. În cadrul acestei reprezentări este indicat modul în care un fir de urzeală leagă în cadrul raportului de legătură cu firele de bătătură din sistemul opus. Atunci când în ambele sisteme de fire se utilizează fire cu aceeaşi densitate de lungime, ţesătura pânză obţinută va avea acelaşi aspect pe faţa cât şi pe spate. Atunci când firele din sistemele opuse au densitate de lungime diferită, ţesătura pânză obţinută are dominantă de sistem pe faţa şi respectiv pe spatele ţesăturii.



a. Legatura panza



b. Legatura diagonal D 1/3; c.Legatura atlas A5/2 cu efect de bătătură şi de urzeală.

Fig. 2.5. Desene de legătură ale ţesăturilor fundamentale

Ţesătura cu legătura pânză este caracterizată printr-o frecvenţă mare de ondulare a firelor de urzeală şi respectiv de bătătură în cadrul unui raport de legătură, ceea ce are consecinţe asupra valorii contracţiei relativ mari a firelor, în procesul de ţesere. Ţesătura cu legătura pânză are o suprafaţă monotonă datorită reflexiei difuze a luminii incidente ca urmare a distribuţiei uniforme a punctelor de legare în cadrul desenului de legătură.

Ţesăturile cu legătură pânză care conţin în structura lor fire cu desimi diferite, de culori şi densităţi de lungime diferită au un aspect diferit pe faţa şi respectiv pe spatele ţesăturii ceea ce influenţează şi proprietăţile ţesăturii la solicitările mecanice. Î

Ţesăturile cu legătură pânză, au o bună rezistenţă la solicitările mecanice deoarece ambele sisteme de fire preiau eforturile externe în mod identic şi uniform în timpul utilizării lor.

2.4.1.2. Țesături cu legătura diagonal

Țesăturile cu legătura diagonal sunt caracterizate de următoarele relații în cadrul desenului de legătură:

—raportul de legătură dintre sistemele de fire opuse respectă următoarea relație: $Ru=Rb\geq 3$;

—saltul punctelor de legare dintre două fire de urzeală succesive este $s=\pm 1$.

În funcție de evoluția punctelor de legare din cadrul raportului de legătură se apreciază că saltul pozitiv al punctelor de legare (s=1) în cadrul raportului de legătură conduce la obținerea legăturii "diagonal de dreapta", în timp ce saltul negativ al punctelor de legare (s= -1), conduce la realizarea țesăturilor cu legătură "diagonal de stânga".

Țesăturile cu legătură diagonal au dominantă de sistem pe fața şi respectiv pe spatele țesăturii. Ca urmare a acestui fapt, se constată în figura 2.5b, că pe fața şi respectiv pe spatele țesăturii apar două imagini distincte ale aceleaşi țesături (țesătura cu legătura diagonal cu dominantă de urzeală pe fața țesăturii şi respectiv cu dominantă de bătătură pe spatele țesăturii).

Desenul de legătură dintre firele de urzeală şi firele de bătătură din cadrul raportului de legătură al țesăturii cu legătură diagonal poate fi definit prin următorul indicativ: *D x/y*.

Litera "D" este simbolul legăturii diagonal, în timp ce raportul "x/y" care însoțeşte această literă face referire la structura legăturii. Astfel, numărătorul fracției ce însoțeşte litera "D" oferă informații despre mărimea *segmentului de legătură cu efect de urzeală* (x=1, în exemplul din figura 2.5.b), iar numitorul fracției oferă informații despre mărimea *segmentului de legătură cu efect de bătătură* (y=3, în exemplul din figura 2.5.b).

Țesăturile cu legătura diagonal nu au o fermitate a legării la fel de mare ca țesăturile cu legătura pânză şi de aceea aceste țesături vor avea proprietăți mecanice inferioare țesăturilor cu legătura pânză. Proprietățile mecanice ale țesăturilor cu legătura diagonal sunt influențate de mărimea raportului de legătură. Astfel, în cazul țesăturilor cu rapoarte de legătură mai mari, cele două sisteme de fire nu sunt la fel de bine fixate în structura țesăturii, ceea ce face posibilă agățarea şi ruperea firelor în timpul utilizării țesăturilor.

2.4.1.3. Țesături cu legătura atlas

Țesăturile cu legătură atlas sunt caracterizate de următorii parametri ai desenului de legătură:

—raportul în urzeală este egal cu raportul în bătătură şi sunt mai mari sau egale cu 5 ($Ru=Rb\geq 5$);

—saltul punctelor de legare dintre două fire de urzeală succesive are valori cuprinse în intervalul următor: $1<s<(R-1)$;

—în cadrul raportului de legătură la țesăturile cu legătură atlas se impune ca între mărimea raportului de legătură (Ru=Rb=n) şi mărimea saltului “s” al punctelor de legare să nu existe divizori comuni.

Țesăturile cu legătură atlas sunt definite cu ajutorul următorului indicativ “*A z/s”*. Litera “A” sugerează denumirea legăturii în timp ce numărătorul fracției “z” ce însoțeşte litera „A” defineşte mărimea *raportului de legătură* (z=Ru=Rb), iar numitorul fracției defineşte *saltul* “s” al punctelor de legare dintre firele de urzeală succesive din raportul de legătură.

În figura 2.5c este prezentată schema țesăturii cu legătura atlas “A5/2”. Această țesătură are dominantă de bătătură pe fața țesăturii şi dominantă de urzeală pe spatele țesăturii. Țesătura cu legătură atlas “A5/2” este caracterizată de mărimea raportului de legătură Rb=Ru=z=5, iar saltul dintre punctele de legare ale firelor de urzeală succesive este s=2.

Distribuția punctelor de legare în limitele raportului de legătură la legătura atlas determină suprafețe țesute cu structură şi aspect uniforme, țesături care au un aspect lucios şi neted. Legătura atlas generează efectul de dominantă de sistem pe fața şi pe spatele țesăturii.

Odată cu creşterea mărimii raportului de legătură a țesăturilor atlas se reduce compactitatea țesăturii ca urmare a dispersării punctelor de legare pe suprafețe mari simultan cu creşterea flotărilor segmentelor de legătură.

Țesăturile se pot grupa după diferite criterii după cum urmează: țesături pentru îmbrăcăminte exterioară, țesături pentru lenjerie, țesături de protecție şi de ploaie, țesături tehnice, țesături decorative, țesături cu destinații speciale (geotextile) etc.

Pentru a satisface anumite nevoi şi destinații, țesăturile trebuie să aibă anumite proprietăți şi caracteristici.

Proprietățile țesăturilor sunt stabilite în procesul de proiectare care constă în stabilirea firelor componente, a tehnologiei de obținere, a structurii țesăturilor.

2.4.1.4. Proprietățile țesăturilor

Principalele proprietăți ale țesăturilor se împart în: proprietăți fizico-mecanice şi proprietăți de confort.

2.4.1.4.1. Proprietăți fizico-mecanice ale țesăturilor

Principalele proprietăți fizico-mecanice ale țesăturilor sunt următoarele:

—Desimea țesăturilor pe direcția urzelii, D_u şi desimea pe direcția firelor de bătătură, D_u care se apreciază prin numărul de fire de urzeală sau de bătătură pe o lungime de 50 cm de țesătură;

—Grosimea țesăturilor, depinde de caracteristicile firelor de urzeală şi bătătură, de desenul de legătură, de desimea în urzeală şi în bătătură a firelor;

—Lățimea țesăturilor este o caracteristică tehnică rezultată ca urmare a caracteristicilor maşinilor de țesut;

—Sarcina la rupere a țesăturilor este forța exprimată în daN necesară ruperii pe dinamometru a unei epruvete de țesătură;

—Alungirea la rupere;

—Rezistența la frecare;

—Contracția țesăturilor etc.

2.4.1.4.2. Proprietăți igienice şi de confort

Principalele proprietăți de confort ale țesăturilor sunt următoarele:

—Masa specifică a țesăturilor apreciată prin masa unui cm^3 de țesătură;

—Porozitatea se apreciază prin raportul dintre masa specifică a țesăturii şi masa specifică a fibrelor din care sunt realizate firele de urzeală şi respectiv de bătătură;

—Impermeabilitatea țesăturilor este proprietatea de a respinge apa şi de a nu permite trecerea apei;

—Higroscopicitatea etc.

Proprietățile țesăturilor se determină prin efectuarea unor analize şi încercări specifice care permit determinarea caracteristicilor țesăturilor şi a firelor din care acestea sunt realizate.

Principalele analize şi încercări care se fac asupra țesăturilor sunt următoarele:

a. Determinarea naturii firelor de urzeală şi de bătătură se face organoleptic, prin proba de ardere, cu ajutorul microscopului sau prin intermediul analizelor chimice;

b. Determinarea legăturii dintre sistemele de fire care participă la realizarea țesăturii se realizează prin decompoziția țesăturii şi stabilirea modului de legare reală al sistemelor de fire;

c. Determinarea raportului de culoare prin decompoziția țesăturii;

d. Determinarea grosimii țesăturii se face cu ajutorul micrometrului cu disc. Precizia de măsurarea cu ajutorul micrometrului este de 0,01 mm;

e. Determinarea desimii țesăturii pe direcția urzelii şi a bătăturii se raportează pe lungimi de 10 cm de țesătură şi se realizează organoleptic, cu lupa sau cu şabloane speciale;

f. Determinarea sarcinii şi a alungirii la rupere a țesăturii se realizează cu dinamometre de țesături, pe epruvete cu lățimi de 50 mm şi lungimi între (50…300) mm;

g. Determinarea şifonabilității țesăturilor se realizează prin metoda unghiului de revenire şi prin metoda armonicei;

h. Determinarea contracției țesăturilor se realizează pe epruvete de 60x20cm. Epruvetele se aşează pe o masă metalică peste care se aşează o țesătură

dublă de bumbac cu masa de 130…150 g/m^2 cu umiditatea de 150 %. Urmează călcarea cu abur a țesăturii, timp de 15 secunde, iar apoi epruvetele se relaxează 24 h după care se măsoară dimensiunile lor şi se determină contracția acestora.

2.5. STRUCTURA ŞI PROPRIETĂȚILE TRICOTURILOR

Tricoturile sunt produse textile care se realizează pe maşinile de tricotat prin buclarea firelor textile şi transformarea lor în ochiuri.

Structura tricoturilor este influențată de modul cum sunt înlănțuite ochiurile pe direcție longitudinală şi transversală. Proprietățile tricoturilor sunt influențate de caracteristicile firelor şi de structura tricoturilor.

2.5.1. CLASIFICAREA TRICOTURILOR

Tricoturile se pot clasifica în funcție de structură, de forma de realizare şi în funcție de caracteristicile tehnice.

a. Clasificarea tricoturilor după structură

—Tricoturi simple sau tricoturi dintr-un singur fir, sunt tricoturile care sunt realizate prin buclarea succesivă a unui fir şi transformarea sa în ochiuri. Dispunerea ochiurilor în timpul tricotării se realizează sub formă de rânduri şi şiruri. Tricoturile simple sunt caracterizate prin elasticitate şi deşirare mare;

—Tricoturi din urzeală sau tricoturi urzite sunt obținute prin buclarea simultană a unui număr mai mare de fire şi transformarea lor în ochiuri. Firele sunt alimentate simultan la maşina de tricotat. Tricoturile urzite au o structură mai puțin elastică şi se deşiră mai greu.

b. Clasificarea tricoturilor după formă lor

—Tricoturi plane, sunt caracterizate de margini şi au o anumită lățime rezultată de pe maşinile de tricotat;

—Tricoturi tubulare au forma unui tub, cu diametrul în funcție de fonturii maşinii de tricotat.

c. Clasificarea tricoturilor după forma produsului obținut

—Tricoturi fasonate sunt tricoturile care nu mai necesită operații suplimentare după prelucrare (ciorapi, fulare, basmale, eşarfe etc);

—Tricoturi semifasonate sunt tricoturile care mai necesită o serie de operații suplimentare pentru a li se da forma finală (pulovere, jachete, veste, mănuşi etc);

—Tricoturi metraj sunt tricoturile la care forma se obține prin croirea materialului în detalii după care urmează asamblarea prin confecționare.

2.5.2. STRUCTURA ŞI PROPRIETĂȚILE TRICOTURILOR

Structura tricoturilor este determinată de modul de formare al ochiurilor, de forma ochiurilor şi de desenul de legătură respectiv de modul cum evoluează firul în momentul depunerii lui pe organele de formare a ochiurilor (ace).

2.5.2.1. Elemente generale privind structura tricoturilor

Structura tricoturilor evidențiază modul de înlănțuire a firelor în procesul de obținere a tricoturilor.

Din punct de vedere al structurii tricoturile se grupează în tricoturi simple şi tricoturi din urzeală.

În figura 2.6a este prezentată structura tricotului simplu şi în figura 2.6b este prezentată structura tricotului din urzeală. În cadrul schemelor din figura 2.6 sunt prezentate ochiurile tricotului pe direcția rândurilor (direcția orizontală AB) şi respective sunt prezentate ochiurile structurii pe direcția şirurilor (direcția verticală CD). La tricotul simplu, ochiurile dintr-un rând (AB) sunt formate în mod succesiv din acelaşi fir (simplu sau dublat), în timp ce la tricotul din urzeală, fiecare ochi dintr-un rând este format în general de un alt fir.

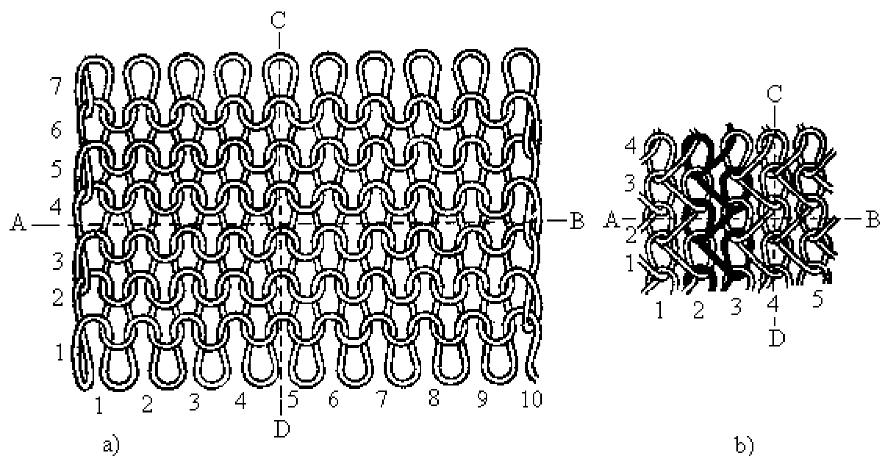


Fig. 2.6. Structura tricoturilor simple şi din urzeală

Formarea ochiurilor la tricoturile simple (fig. 2.6a) are loc pe direcția orizontală sau de-a lungul unui rând de ochiuri, în mod succesiv, în timp ce la tricoturile din urzeală, o serie întreagă de fire ce formează urzeala sunt folosite în mod simultan pentru a forma ochiurile pe direcție orizontală, respective de-a lungul şirurilor.

În desenele de structură a tricoturilor, rândurile se numerotează cu cifre arabe de jos în sus, iar şirurile se numerotează tot cu cifre arabe de la stânga la dreapta.

Ochiurile reprezintă elementul principal al structurii tricoturilor. Ochiurile se caracterizează prin mai multe părți componente. În figura 2.7 sunt prezentate elementele componente ale ochiurilor tricotului simplu (fig. 2.7a) şi respectiv ale ochiurilor tricotului din urzeală (fig. 2.7b).

Conform figurii 2.7a, ochiul tricotului simplu se compune din următoarele părți componente: bucla de ac, (porțiunea de ochi 3-4-5), buclele de platină,

(porțiunile de ochi 1-2 şi 6-7), coastele ochiurilor, (porțiunile 2-3 şi 5-6). În figura 2.7b sunt prezentate elementele componente ale ochiului de tricot din urzeală: bucla de ac (porțiunea 2-3-4), coastele ochiului (porțiunile 1-2 şi 4-5) şi segmentul de legătură cu ochiul din rândul următor (porțiunea de fir 5-6).

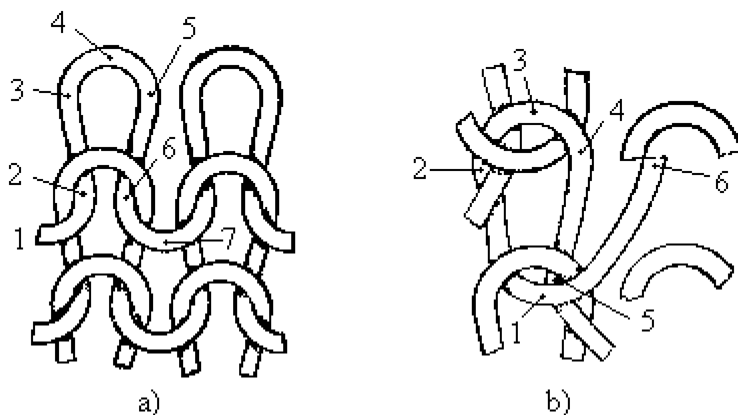


Fig. 2.7. Elementele ochiurilor de tricot

La tricotul simplu, buclele de platină leagă ochiurile din acelaşi rând. La tricoturile din urzeală, segmentul de legătură leagă ochiuri din rânduri diferite. Datorită acestui fapt la tricoturile simple formarea ochiurilor în timpul tricotării se realizează pe direcție orizontală, în timp ce la tricoturile din urzeală, formarea ochiurilor se realizează pe direcție verticală.

Ochiurile tricoturilor se deosebesc prin modul de legare al firelor dintre ochiuri în cadrul structurii, prin numărul elementelor componente şi prin modul de variație al acestora în structura tricotului.

În figura 2.8 sunt prezentate principalele variante de ochiuri ale tricoturilor simple. În structura tricotului simplu se deosebesc următoarele tipuri de ochiuri: ochiuri pe față (figura 2.8a), ochiuri pe dos (figura 2.8b), ochiuri duble (figura 2.8c), ochiuri fang (figura 2.8d), ochiuri de margine (figura 2.8e), ochiuri dublate (figura 2.8f), ochiuri răsucite (figura 2.8g), ochiuri blocate (figura 2.8h) etc.

La tricoturile cu ochiuri pe față, (figura 2.8a), pătrunderea coastelor ochiului se realizează pe deasupra buclei ochiului din rândul precedent, realizându-se astfel legătura cu buclele de platină. În cazul acestei legături buclele de ac şi buclele de platină sunt întrerupte de coastele ochiurilor.

La tricotul cu ochiuri pe dos, (figura 2.8b), pătrunderea coastelor ochiului în bucla ochiului precedent are loc pe sub acesta, în vederea realizării legăturii

dintre buclele de ac şi buclele de platină. La aceste legături, coastele ochiului pe dosul tricotului sunt întrerupte de buclele de ac şi de buclele de platină.

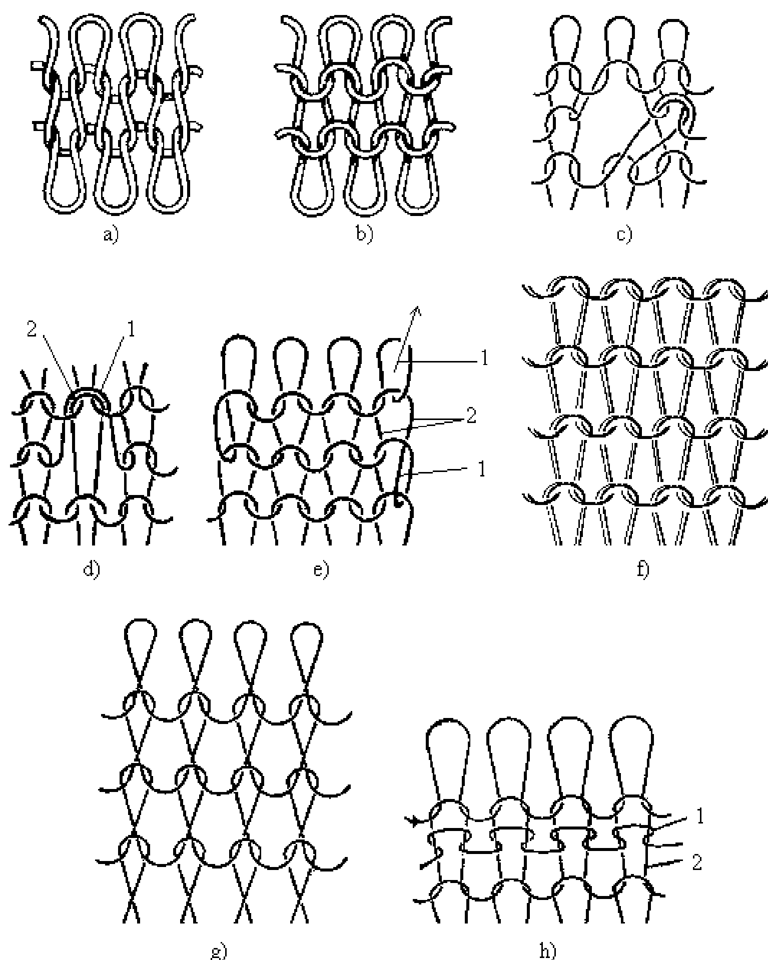


Fig. 2.8. Forma ochiurilor în tricotul simplu

Ochiurile duble din structura tricoturilor, conțin două ochiuri complete (figura 2.8c) care se formează prin trecerea şi depunerea buclei de pe un ac pe alt ac alăturat. Ochiurile fang (figura 2.8d), sunt caracterizate prin aceea că bucla de ac dublă 1 este de aproximativ două ori mai mare decât ochiurile normale 2.

Ochiurile de margine (figura 2.8e), se formează la marginea unui tricot plan la trecerea firului de la un rând de ochiuri la rândul următor. Ochiurile de margine pot avea două sau trei coaste.

Ochiurile dublate, (figura 2.8f), se formează prin alimentarea pe aceleaşi ace a două sau mai multe fire cu aceleaşi caracteristici (natură, densitate de lungime, culoare etc) sau de caracteristici diferite, în vederea formării ochiului. Tricoturile din urzeală se deosebesc prin forma şi tipul ochiurilor.

Principalele tipuri de ochiuri la tricoturile din urzeală sunt următoarele: ochiuri închise (figura 2.9a), ochiuri deschise (figura 2.9b), ochiuri duble închise sau deschise (figura 2.9 c şi d) şi ochiuri blocate (figura 2.9e).

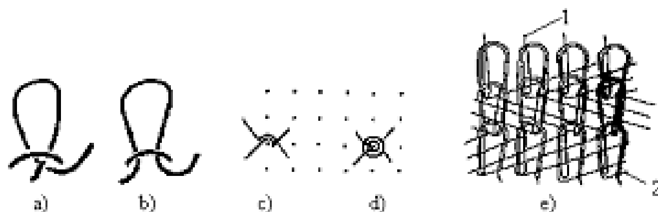


Fig. 2.9. Forma ochiurilor în tricoturile din urzeală

În cazul ochiului închis (fig. 2.9a) depunerea firului de urzeală pe ac şi sub ac se realizează în sens contrar ceea ce determină încrucişarea coastelor ochiului, iar firul înfăşoară acul de jur împrejur.

La ochiul deschis, (fig. 2.9b), firul de urzeală este depus pe ac şi în spatele acului, în acelaşi sens, iar coastele ochiului nu se încrucişează.

Structura tricotului este exprimată prin intermediul desenelor de legătură. Desenul de legătură al unui tricot, ca şi în cazul ţesăturilor exprimă modul de îmbinare al firelor pentru obţinerea tricoturilor.

Legătura tricotului evidenţiază structura ochiurilor rezultate în urma evoluţiei diferite a firului în timpul depunerii sale pe ace în timpul tricotării ceea ce determină o succesiune distinctă de poziţii ale ochiurilor din timpul procesului de tricotare. Legătura evidenţiază modul cum evoluează firul în timpul depunerii sale pe ace, forma şi poziţia ochiurilor în cadrul tricotului.

Legătura tricotului este caracterizată de raportul de legătură. Raportul de legătură este cea mai mică unitate de legătură care se repetă cu regularitate în tricot. Raportul de legătură se măsoară pe direcţie orizontală şi respectiv pe direcţie verticală.

Raportul de legătură pe orizontală reprezintă numărul de ochiuri apreciat pe linia rândului de ochiuri, după care se repetă evoluţia firului (a ochiurilor) pe lăţimea tricotului. Raportul de legătură pe verticală reprezintă numărul de ochiuri din şirul de ochiuri, după care se repetă evoluţia firului (a ochiurilor) pe lungimea tricotului.

Reprezentarea structurii desenelor de legătură se realizează în aşa fel încât să se evidenţieze evoluţia firului în tricot, atât pe direcţie orizontală cât şi pe direcţie verticală. Reprezentarea tricoturilor se poate face prin următoarele metode: metoda analitică, reprezentarea schematică, reprezentarea cifrică, reprezentarea de efect. În figurile de mai sus reprezentarea tricoturilor s-a realizat prin metoda analitică. Această metodă realizează o reprezentare fidelă a evoluţiei firului în tricot în timpul formării ochiurilor, evidenţiindu-se totodată şi felul şi poziţia ochiurilor în structura tricotului.

2.5.2.2. Corelaţii între structura şi proprietăţile tricoturilor

Proprietăţile tricoturilor sunt influenţate în mare măsură de structura acestora. Din punct de vedere al structurii lor, tricoturile se pot grupa în tricoturi simple şi tricoturi din urzeală.

Principalele legături ale tricoturilor simple sunt următoarele: tricoturi cu legături de bază şi tricoturi cu legături cu desen.

Legăturile de bază ale tricoturilor simple stau la baza obţinerii legăturilor derivate. Legăturile cu desen pot fi legături cu desen de structură (legături care prezintă modificări în legătura de bază, ca de exemplu: orificii, proeminenţe etc) şi legături cu desen de culoare.

Deoarece există o mare diversitate de legături, în lucrarea de faţă se vor prezenta numai legăturile de bază ale tricoturilor.

2.5.2.2.1. Legături de bază ale tricoturilor simple

Legăturile de bază ale tricoturilor simple sunt următoarele: legătura tricot cu o faţă, legătura tricot patent, legătura tricot links, legătura tricot interloc.

a. Legătura de bază tricot cu o faţă

Tricotul cu o faţă se caracterizează, din punct de vedere al aspectului, prin aceea că pe o parte a tricotului apar ochiuri pe faţă, iar pe cealaltă parte apar ochiuri cu aspect pe dos.

În figura 2.10 este prezentată reprezentarea analitică a tricotului cu o faţă. În figura 2.10a este prezentată faţa tricotului iar în figura 2.10b este prezentată reprezentarea dosului tricotului.

Pe faţa tricotului se constată că pătrund coastele ochiului pe deasupra buclei ochiului din rândul precedent, făcând astfel legătura cu buclele de platină. În aceste condiţii atât buclele de ac cât şi cele de platină se observă pe dosul tricotului, conform figurii 2.10b.

În reprezentarea analitică pe faţă, buclele de ac şi de platină apar întrerupte de coastele ochiurilor.

Studiind reprezentarea părţii din spate a tricotului (dos) prezentat în figura 2.10b, se constată că pătrunderea coastelor ochiului curent în bucla ochiului din rândul precedent are loc pe sub acesta, realizându-se astfel legătura între buclele de

ac şi buclele de platină. În acest caz, coastele ochiului apar întrerupte de buclele de ac şi de platină.

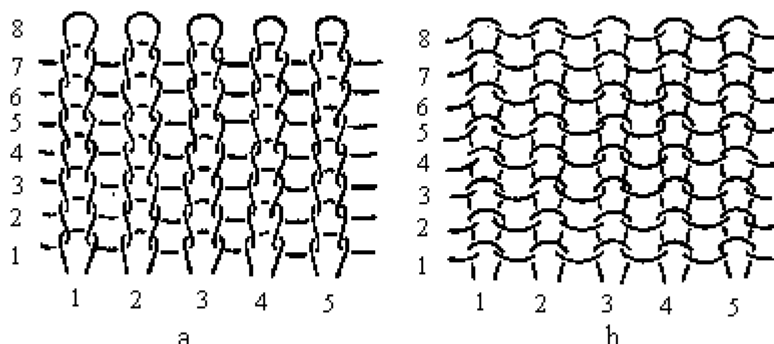


Fig. 2.10. Structura tricotului cu o față

b. Legătura de bază patent 1+1

În figura 2.11 este prezentată reprezentarea analitică a tricotului cu legătură patent 1-1.

Tricotul patent 1+1 se realizează numai pe maşinile de tricotat rectilinii sau circulare, cu două fonturi. Tricotul patent 1+1, are aspect de față pe ambele părți şi prezintă vizibil pe ambele părți, coastele ochiurilor care acoperă buclele de ac şi de platină. În reprezentarea din figura 2.11 se observă că acest tricot este format din şiruri de ochiuri pe față care alternează cu şiruri de ochiuri pe dos, în raportul 1+1.

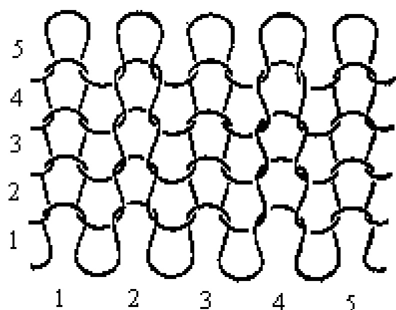


Fig. 2.11. Tricot patent 1+1

c. Legătura de bază tricot lincs

În figura 2.12 este prezentată reprezentarea analitică a tricotului lincs.

Tricotul lincs spre deosebire de tricoturile cu o față şi tricoturile patent 1+1 care erau formate din şiruri de ochiuri pe față, sau din şiruri de ochiuri pe dos, este caracterizat prin aceea că acelaşi şir de ochiuri este compus în acelaşi timp atât din ochiuri pe față cât şi din ochiuri pe dos. Cele două tipuri de ochiuri alternează în tricotul lincs în raport 1+1.

Buclele de ac şi de platină, în cazul tricotului lincs, ies clar în evidență pe ambele părți ale tricotului, în timp ce coastele ochiurilor sunt acoperite. Datorită acestui fapt, tricotul lincs are aspect de dos pe ambele părți.

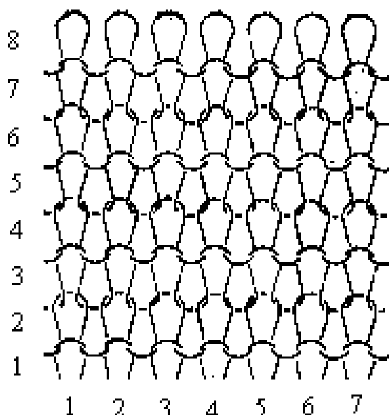


Fig. 2.12. Tricot cu legătura lincs

Tricotul lincs are o elasticitate deosebit de mare, chiar în condițiile păstrării stabilității dimensionale. În acelaşi timp tricotul lincs nu se rulează la capete ceea ce permite buna utilizare a sa în operațiile de şpănuire şi de croire.

d. Legătura de bază tricot interloc

În figura 2.13 este reprezentată schema analitică a legăturii tricotului interloc.

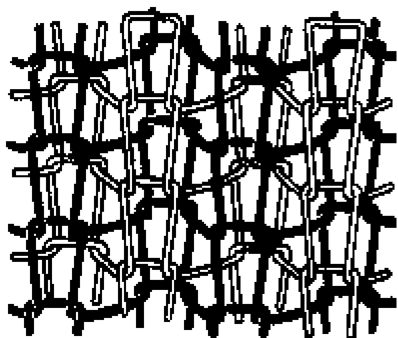


Fig. 2.13. Tricot interloc

La tricotul interloc se constată că şirurile de ochiuri pe față sunt încrucişate cu şiruri de ochiuri pe dos. Totodată se observă că tricotul interloc se compune din două tricoturi patent 1+1 încrucişate. În aceste condiții, tricotul interloc are aspect de față pe ambele părți, la fel ca şi tricotul patent 1+1, însă acest tricot este mai compact şi are un aspect mai uniform.

Datorită structurii sale, tricotul cu legătură interloc este mai greu deşirabil comparativ cu celelalte legături de bază ale tricotului simplu.

2.5.2.2.2. Legături de bază ale tricoturilor de urzeală

Tricoturile din urzeală sunt acele tricoturi la care formarea ochiurilor dintr-un rând are loc simultan prin depunerea şi buclarea firelor de urzeală pe ace.

Datorită acestui fapt formarea ochiurilor în cazul acestor tricoturi este mult diferită decât în cazul tricoturilor simple.

Principalele legături de bază ale tricoturilor din urzeală sunt următoarele: legătura lănțişor, legătura trico, legătura postav şi legătura atlaz.

a. Legătura lănțişor

La tricoturile din urzeală, aşa cum s-a menționat anterior, ochiurile unui şir de tricot nu sunt formate din acelaşi fir, ci din mai multe fire. Dacă fiecare fir component al urzelii se depune în fiecare rând de tricot pe acelaşi ac, se obțin şiruri de ochiuri separate, nelegate între ele. Această legătură poară numele de legătură lănțişor.

În figura 2.14 este reprezentată schema analitică a legăturii lănțişor pe un ac, dar există şi legături lănțişor pe două ace.

Legătura lănțişor pe un ac poate fi cu ochiuri închise sau cu ochiuri deschise. În figura 2.14 este reprezentată legătura lănțişor cu ochiuri deschise.

În figura 2.14a este reprezentată legătura lănțişor pe un ac, cu ochiuri deschise, la care începutul depunerii ochiurilor se face spre stânga şi respectiv în figura 2.14b este reprezentată legătura lănțişor cu ochiuri deschise, la care începutul depunerii se face spre dreapta.

În cazul legăturii lănțişor cu ochiuri deschise, firul trece numai pe un ac la stânga sau la dreapta şi nu există depunere sub ac.

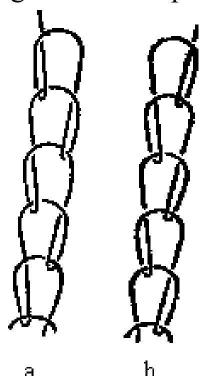


Fig. 2.14.
Legătura lănțişor

Numai la rândul următor al legăturii, firul se depune iar spre dreapta (fig. 2.14a) şi respectiv spre stânga (fig. 2.14b).

La legătura lănțişor cu ochiuri închise sensul depunerii firului pe ac de la un rând la ltul este permanent acelaşi, fie spre stânga pentru legătura cu ochiuri închise spre stânga, fie depunerea firului este spre dreapta, în cazul legăturii lănțişor cu ochiuri închise spre dreapta..

Legătura lănțişor are destinații diverse, fiind folosită ca fond pentru tricoturi fantezie şi uneori se foloseşte ca franjuri. Dacă este tricotată cu desime mare, legătura lănțişor este aproape inextensibilă şi de aceea ea poate fi folosită şi ca legătură de fond pentru perdele.

b. Legătura trico

Legătura trico se obține pe maşini de tricotat cin urzeală prevăzute cu o fontură şi cu o bară cu pasete.

Pentru realizarea legăturii trico, acelaşi fir de urzeală se depune în mod alternativ pe două ace vecine. Ochiurile legăturii trico prezintă numai segmente de legătură unilaterală.

Legătura trico poate fi cu ochiuri închise (figura 2.15a) sau cu ochiuri deschise (figura 2.15b).

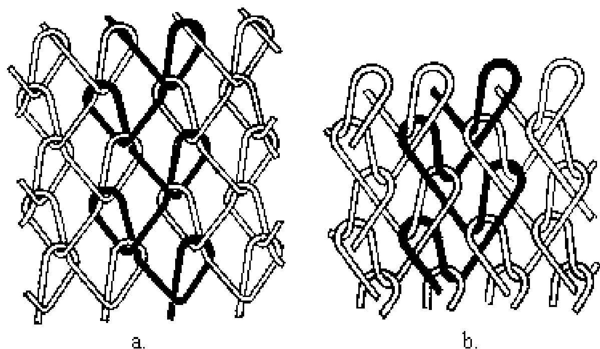


Fig. 2.15. Legătura trico

În cazul legăturii trico, firul de urzeală trece alternativ de la un ac pe acul vecin şi înapoi, adică firul trece pe sub un ac, peste un ac şi revine înapoi. Legătura trico este legătura dintre ochiurile din două rânduri succesive care se realizează pe două ace vecine.

Lăsat liber, tricotul cu legătura trico cu ochiuri deschise (figura 2.15a) se caracterizează prin faptul că ochiurile rândurilor 1 se răsucesc în sens antiorar, pe când ochiurile rândurilor 2 se răsucesc în sens orar. De aceea în tricot apar rărituri care fac ca acesta să se întindă uşor în orice direcţie.

c. Legătura postav

Tricotul cu legătură postav este mult mai des decât tricotul cu legătură trico datorită depunerii firelor pe sub două ace şi de aceea firele apar pe dosul tricotului sub forma unor bucle lungi de platină.

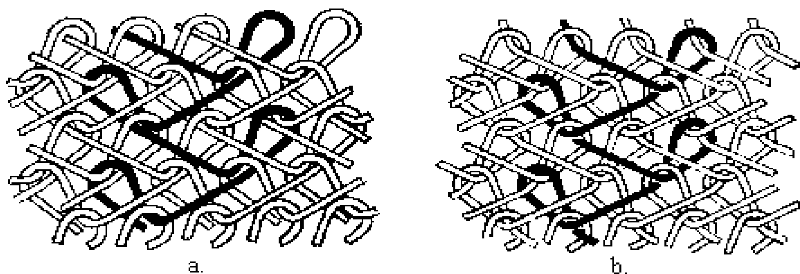


Fig. 2.16. Legătura postav

În figura 2.16 sunt prezentate schemele analitice ale legăturii postav cu ochiuri deschise (figura 2.16a) şi respectiv a legăturii postav cu ochiuri închise (figura 2.16b). Dacă desimea tricotului postav cu ochiuri închise este mare atunci

tricotul are acelaşi aspect pe ambele părţi, segmentele de legătură ale ochiurilor creează impresia că formează şiruri de ochiuri aşezate orizontal, paralel cu rândurile de ochiuri. Acest lucru este determinat de faptul că în stare liberă, tricotul cu legătura postav cu ochiuri închise, prezintă ochiurile răsucite.

d. Legătura atlaz

Legătura atlas poate fi şi ea cu ochiuri închise sau cu ochiuri deschise şi se caracterizează prin aceea că ochiurile prezintă flotări. Denumirea legăturii atlas se stabileşte în funcţie de numărul de depuneri sau de rânduri de ochiuri, realizate în aceeaşi direcţie.

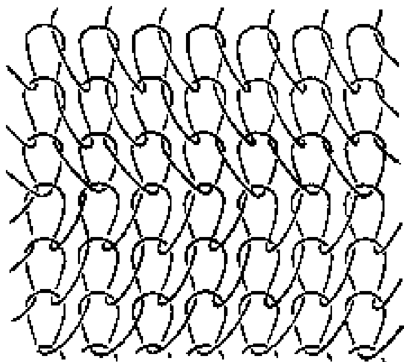


Fig. 2.17. Tricot cu legătura atlaz

În figura 2.17 este reprezentată legătura atlaz cu ochiuri deschise care este realizată pe rânduri de ochiuri. Tricotul obţinut cu legătura atlaz cu ochiuri închise spre deosebire de tricotul cu legătura atlaz cu ochiuri deschise este mai des şi formează o suprafaţă mai compactă. În cazul legăturii din figura 2.17 numărul de depuneri sau de rânduri efectuate în aceeaşi direcţie este de trei rânduri, deoarece după trei rânduri se schimbă direcţia de formare a ochiurilor.

Legătura atlaz cu ochiuri închise este utilizată ca fond pentru tricotul pentru rochii, în timp ce legătura atlas cu ochiuri deschise se utilizează pentru fulare, pulovere, rochii etc.

Legătura atlaz cu ochiuri deschise permite obţinerea desenelor în zigzag.

2.5.2.3. Metode de determinare a proprietăţilor tricoturilor

Principalele proprietăţi ale tricoturilor sunt:

—elasticitatea tricoturilor este proprietatea acestora de a-şi modifica forma sub influenţa unor forţe exterioare şi de a reveni la forma iniţială la îndepărtarea forţei exterioare. Elasticitatea tricoturilor depinde de tipul legăturii firelor, de grosimea tricotului şi de caracteristicile firelor (densitate de lungime, torsiune, natură etc);

—deşirarea marginilor tricoturilor este o caracteristică negativă a acestora deoarece la ruperea unui ochi există posibilitatea deşirării tuturor ochiurilor atât pe linia rândului cât şi pe direcţia şirului de ochiuri;

—rularea la margini a tricoturilor se produce ca urmare a elasticității firelor. Rularea tricoturilor este însoțită de fenomenul de contracție a tricoturilor şi se poate evita prin executarea unei margini din tricot patent;

—desimea tricoturilor se apreciază prin numărul de ochiuri corespunzătoare unei unități de lungime a tricotului. Desimea ochiurilor poate fi exprimată în desimea pe orizontală, D_o (numărul de ochiuri pe o lungime de 50 mm de tricot) şi desimea pe verticală, D_v (numărul de rânduri pe o lungime de 50 mm de tricot);

—permeabilitatea la aer a tricoturilor este proprietatea acestora de a permite circulația aerului şi implicit a vaporilor de apă între corp, tricot şi mediul înconjurător şi invers.

Proprietățile tricoturilor se apreciază printr-o serie de analize şi determinări. Principalele analize şi încercări tehnologice la care sunt supuse tricoturile sunt următoarele:

a. Determinarea înclinării şirurilor de tricot se realizează cu un raportor cu o precizie de $0{,}5^o$;

b. Determinarea structurii tricotului (tipul tricotului, determinarea feței tricotului, determinarea evoluției firelor şi stabilirea desenului de legătură);

c. Determinarea fineții maşinii de tricotat;

d. Determinarea naturii şi a fineții firelor;

e. Determinarea desimii tricoturilor se realizează cu triconomul cu lupă textilă, cu un şablon special sau cu microscopul electronic;

f. Determinarea masei tricotului pe metrul pătrat se realizează prin cântărire a 8 epruvete de tricot cu dimensiunile de 250x250 mm, pe o balanță cu precizie de 0,01g, după care masa acestora se înmulțeşte cu cifra 2;

g. Determinarea rezistenței la străpungere se realizează cu ajutorul unui dinamometru şi constă în determinarea forței de perforare a tricotului prin străpungerea sa cu o bilă metalică;

h. Determinarea hidrofiliei tricoturilor.

3. PROCESE TEHNOLOGICE DE OBȚINERE A FIRELOR TEXTILE

3.1. NOȚIUNI GENERALE

Tehnologiile de fabricație a firelor, țesăturilor, tricoturilor şi respectiv a trebuie să facă referiri stricte asupra condițiilor concrete în care se produc transformările materiilor prime şi ale semifabricatelor în cadrul proceselor de producție.

Tehnologiile de fabricație conțin următoarele tipuri de informații:

—informații generale privind caracteristicile produselor;

—calcule de proiectare a produselor (semifabricate şi produse finite);

—tipurile de maşini pe care se vor realiza transformările succesive ale materiilor prime şi ale produselor neterminate (semifabricate);

—succesiunea operațiilor de prelucrare din cadrul fluxurilor tehnologice;

—parametrii tehnologici de reglaj ai maşinilor şi utilajelor pe tipuri de produse;

—metode de lucru şi tehnicile de servire a utilajelor;

—activitatea de control tehnic de calitate (controlul calității materiilor prime, a semifabricatelor, tehnicile şi metodele de măsurare a caracteristicilor şi proprietăților produselor, ritmicitatea acțiunilor de control etc);

—programarea producției etc.

Procesele tehnologice cuprind unul sau mai multe fluxuri tehnologice de prelucrare, în funcție de tipul şi natura produselor. Fluxul tehnologic este o succesiune, bine definită de operații de prelucrare pe care trebuie să le parcurgă materiile prime şi semifabricatele textile.

Semifabricatele textile sunt subproduse se obțin în urma unor anumite transformări tehnologice la care sunt supuse materiile prime sau alte semifabricate. Transformările tehnologice la care sunt supuse materiile prime şi semifabricatele textile depind de tipul utilajelor, de proprietățile şi structura produselor textile finite etc. Semifabricatele textile au anumite caracteristici şi proprietăți care fac posibilă alimentarea corespunzătoare a maşinilor pe fluxul tehnologic de prelucrare, în ritmul şi în condiții tehnice şi tehnologice impuse.

Operațiile de prelucrare sunt alcătuite din faze de lucru, iar fazele de lucru conțin o anumită succesiune de acțiuni specifice şi mânuiri ale personalului de execuție şi respectiv ale maşinilor.

În industria textilă sunt folosite maşini cu diferite grade de automatizare, înfuncție de generația din care fac parte şi de firma producătoare, ceea ce influențează relațiile om-maşină şi implicit productivitatea muncii.

În cadrul operațiilor de prelucrare, indiferent de gradul de automatizare al maşinilor se produc o serie de fenomene şi procese tehnologice care fac posibile transformărilor tehnologice dorite la nivelul produselor şi semifabricatelor textile.

3.2. FLUXURI TEHNOLOGICE ÎN FILATURI

Tehnologiile de realizare a firelor depind de tipul şi natura fibrelor textile, de caracteristicile tehnice ale utilajelor, de caracteristicile şi proprietăţile firelor etc.

3.2.1. FLUXURI ÎN FILATURILE DE BUMBAC

3.2.1.1. Fluxuri tehnologice în filaturile de bumbac cardat

În figura 3.1 sunt prezentate câteva variante de fluxuri tehnologice de prelucrare a fibrelor tip bumbac cardat.

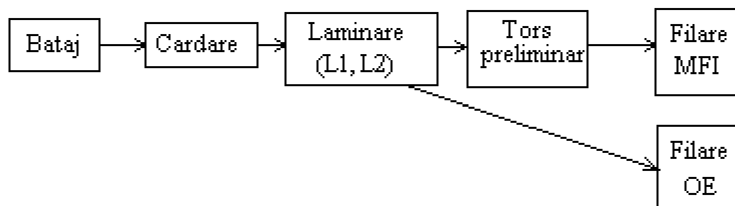


Fig. 3.1.a. Fluxuri în filaturile de bumbac cardat (Fire din 100% bumbac sau din 100% fibre chimice)

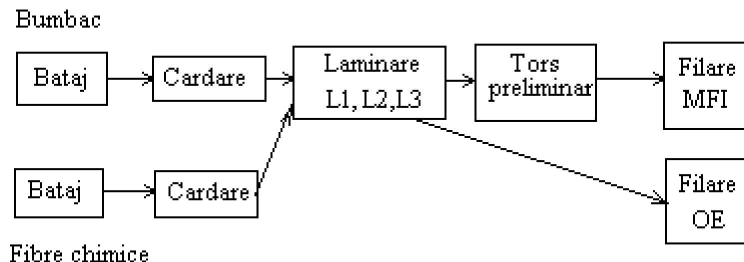


Fig. 3.1.b Fluxuri în filaturile tip bumbac cardat (Fire din amestecuri de bumbac cu fibre chimice)

Principalele operaţii de prelucrare din filaturile de bumbac sunt următoarele:

1. Batajul este o succesiune de maşini de prelucrare primară a fibrelor tip bumbac. În această etapă de prelucrare, amestecurile de fibre sunt supuse acţiunilor de amestecare, destrămare şi de curăţare a materialului fibros de impurităţile vegetale şi minerale. Batajul este format din maşini destrămătoare, amestecătoare, curăţitoare, maşini de formare a păturii, maşini organizate sub forma unui agregat. Din bataj se obţine primul semifabricat din filatura de bumbac numit pătură, cu densitatea de lungime de (360...450)ktex.

2. *Cardarea* este una din operațiile fundamentale întâlnite în filaturi. Cardarea se realizează pe maşinile numite carde şi are următoarele scopuri: destrămarea aglomerărilor de fibre până la individualizarea fibrelor, continuarea amestecării şi a curățării materialului fibros, laminarea înşiruirilor de fibre, obținerea benzilor. Laminarea materialului fibros în cadrul operației de cardare este de L=(90...120), astfel încât densitatea de lungime a benzilor debitate la cardă este de (3...5)ktex.

3. Dublarea şi laminarea materialului fibros se realizează pe maşinile numite laminoare. Pe laminoare se continuă amestecarea, se realizează îndreptarea, paralelizarea şi orientarea fibrelor de-a lungul axei înşiruirii de fibre, asigurându-se totodată şi uniformizarea înşiruirile de fibre prin dublare. În operația de laminare se obțin semifabricatele numite benzi.

4. Torsul preliminar este operația de pregătire a benzilor de fibre pentru filare, se realizează pe maşinile numite flaiere. Principalele scopuri ale operației de tors preliminar sunt: transformarea benzilor în semitort prin acțiuni de laminare şi torsionare. Laminarea benzilor la flaier are ca scop reducerea densității de lungime a înşiruirilor de fibre în vederea pregătirii acestora pentru filare. După laminare, înşiruirea de fibre este torsionată în vederea creşterii compactității şi a rezistenței la tracțiune a semitortului. Gradul de torsionare al semitortului la flaier este de (30...55)răs/m, ceea ce permite laminarea semitortului în operația următoare pentru transformarea sa în fir. Acțiunea de laminare, la flaier este de L=(5...12), cea ce permite obținerea semitortului cu densitatea de lungime Tt=(250...1000)tex.

5. Filarea este operația de transformare a semitortului sau a benzii în fir textil. Filarea se realizează în general pe maşinile de filat cu inele şi pe maşinile de filat cu rotoare (OE). Maşinile de filat cu rotoare (O.E.) sunt alimentate cu benzi obținute la ultima trecere de laminor de după operația de cardare iar maşinile de filat cu inele sunt alimentate cu semitort.

Laminajul semitortului la maşina de filat cu inele este de L=(20...40), în timp ce laminajul benzii la maşina de filat cu rotoare este de L=(100...250). În aceste condiții, densitatea de lungime a firelor tip bumbac cardat, obținute pe maşinile de filat cu inele este de Tt=(14,3...50)tex, iar densitatea de lungime a firelor obținute pe maşinile de filat cu rotoare este de Tt=(20...50)tex.

Prelucrarea amestecurilor de fibre de bumbac cu fibre chimice, se realizează conform fluxului tehnologic prezentat în figura 3.1b. Astfel dacă fibrele de bumbac au un conținut mare de impurități se vor prelucra separat față de fibrele chimice până la prima trecere de laminor (L_I) de după cardare.

La prima trecere de laminor se realizează şi amestecarea fibrelor chimice cu cele de bumbac conform rețetei de amestec. Amestecurile de fibre naturale cu fibre chimice necesită treceri suplimentare de laminor pentru realizarea unor amestecuri intime al componenților amestecului.

3.2.1.2. Fluxuri tehnologice în filaturile de bumbac pieptănat

Obținerea firelor fine, cu proprietăți fizico-mecanice superioare, presupune prelucrarea fibrelor pe fluxuri tehnologice pieptănate.

În figura 3.2. sunt prezentate câteva variante de fluxuri tehnologice pieptănate.

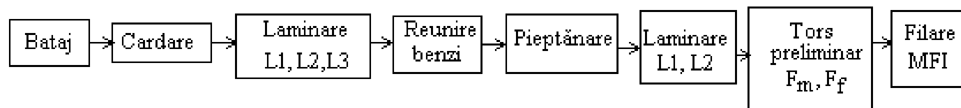


Fig. 3.2.a Fluxuri tehnologice în filaturile de bumbac pieptănat

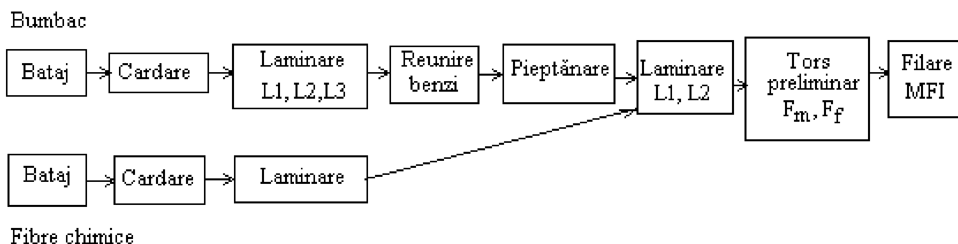


Fig. 3.2.b Fluxuri pentru obținerea firelor de bumbac pieptănat, în amestec cu fibre chimice

Fluxurile tehnologice de prelucrare a fibrelor în filaturile de bumbac pieptănat cuprind pe lângă operațiile prezentate în cadrul fluxurilor de bumbac cardat şi o serie de operații de prelucrare specifice, după cum urmează:

1. Reunirea benzilor. Reunirea benzilor este o operație pregătitoare operației de pieptănare şi constă în dublarea unui număr de D=(18...24) benzi şi depunerea acestora în poziții paralele pe un sul cu pătură. Maşina pe care se realizează reunirea benzilor poartă numele de reunitor de benzi. La această maşină, în afară de acțiunea de reunire a benzilor se produce şi o uşoară laminare a înşiruirii de fibre. Laminajul înşiruirilor de fibre la reunitor este de L=(1,1...1,5). Densitatea de lungime a păturii obținute la reunitor este Tt=(60...65)ktex.

2. Pieptănarea. Pieptănarea materialului fibros se realizează pe maşina de pieptănat. La maşina de pieptănat, pătura de benzi este supusă unor acțiuni de separare a fibrelor scurte, a fibrelor defecte şi a impurităților din masa înşiruirii de fibre. În urma pieptănării se obține banda pieptănată şi pieptănătura. Pieptănătura

este formată din fibre scurte şi defecte care pot afecta negativ caracteristicile mecanice ale firelor. Procentul de pieptănătură nu trebuie să fie prea mare deoarece influenţează consumul specific în filatură şi implicit costurile unitare.

Laminajul păturii, în operaţia de pieptănare este L=(50...80), iar dublajul benzilor pieptănate la maşina de pieptănat este D=4. În aceste condiţii densitatea de lungime a benzilor obţinute la maşina de pieptănat este de Tt =(3...5) ktex.

Obţinerea amestecurilor de fibre chimice cu fibre de bumbac se realizează în filaturile de bumbac pieptănat, după prelucrarea separată în bataj, a fibrelor chimice şi respectiv a fibrelor de bumbac până la prima trecere de laminor de după operaţia de pieptănare. La prima trecere de laminor L_I, după operaţia de pieptănare (conform figurii 3.2.b), are loc amestecare fibrelor chimice cu fibrele naturale, în baza reţetei de amestec dorite. Fibrele chimice tip bumbac nu sunt supuse operaţiei de pieptănare deoarece ele nu conţin impurităţi iar lungimea fibrelor este relativ constantă.

La firele pieptănate cu densitatea de lungime Tt>10tex operaţia de tors preliminar are loc într-o singură etapă pe un flaier mediu. La firele pieptănate fine, cu densitatea de lungime Tt<10tex, torsul preliminar se desfăşoară în două etape succesive pe un flaier mediu şi un flaier fin. La flaierul mediu se obţine un semitort relativ mai gros care va fi prelucrat în continuare pe flaierul fin unde dublajul este D=2.

3.2.2. FLUXURI TEHNOLOGICE ÎN FILATURILE DE LÂNĂ

3.2.2.1. Fluxuri tehnologice în filaturile de lână cardată

În figura 3.3 este prezentată o variantă de flux tehnologic cardat, pentru prelucrarea fibrelor de lână.

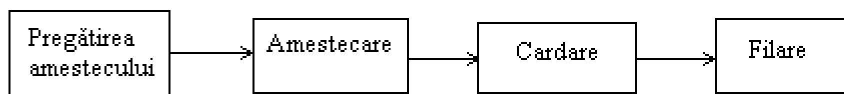


Fig. 3.3. Flux tehnologic în filatura de lână cardată

Principalele grupe de operaţii de prelucrare a fibrelor de lână şi tip lână în filaturile de lână cardată sunt următoarele:

1. Pregătirea pentru amestecare

Pregătirea pentru amestecare are următoarele scopuri:

—curăţarea de impurităţi a amestecului fibros;

—uniformizarea culorii componenţilor amestecului de fibre prin sortarea fibrelor, albirea fibrelor, decolorarea sau vopsirea fibrelor;

—destrămarea materialului fibros.

Principalele operații de pregătire pentru amestecare a fibrelor în filaturile de lână cardată sunt prezentate în figura 3.4.

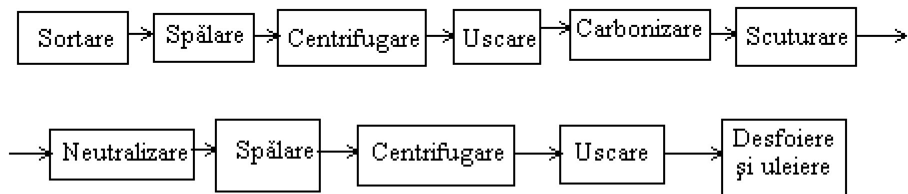


Fig. 3.4. Pregătirea pentru amestecare

Pregătirea pentru amestecare, începe cu sortarea lânii. Sortarea este o operație deosebit de importantă deoarece permite valorificarea superioară a sorturilor de lână şi utilizarea lor eficientă pentru obținerea firelor. Sortarea se face manual şi constă în extragerea şi gruparea lânii din cojoc pe sorturi şi subsorturi în funcție de lungimea fibrelor, de culoarea şi densitatea de lungime a fibrelor, de conținutul de impurități etc.

După sortare fibrele de lână sunt supuse apoi operațiilor de spălare, centrifugare şi de carbonizare a lânii. În timpul carbonizării, aglomerările de fibre sunt supuse unor tratamente cu soluții de acizi minerali, în vederea distrugerii şi a eliminării impurităților vegetale din masa de fibre (scaieți, paie aderente etc). După operația de carbonizare urmează acțiunea de scuturare a lânii, apoi urmează operațiile de uscare şi desfoiere a fibrelor în vederea pregătirii fibrelor pentru acțiunea de amestecare.

2. Amestecarea componenților, în filaturile de lână cardată, este deosebit de importantă deoarece între operația de amestecare propriu-zisă şi operația de filare nu există decât operația de cardare. Amestecarea componenților în filaturile de lână se realizează prin amestecare manuală, amestecare semiautomată sau prin amestecare automată.

3. Cardarea în filaturile de lână cardată se realizează cu agregate de cardare, formate din două sau trei carde. Pe agregatele de cardare se realizează următoarele acțiuni tehnologice: amestecarea, curățarea şi destrămarea materialului fibros, urmată de acțiuni repetate de laminare a înşiruirilor de fibre.

La ultima cardă a agregatului de cardare se obține primul semifabricat obținut în filatura de lână cardată, semifabricat numit pretort. Pretortul este o înşiruire de fibre asemănătoare din punct de vedere al densității de lungime cu semitortul, numai că are torsiune falsă. La cardă, pretortul este înfăşurat pe bobine ce urmează să se alimenteze la maşina de filat.

4. Filarea pretortului se realizează pe maşini de filat cu inele, pe maşini de filat cu funcționare discontinuă, numite selfactoare şi pe maşini de filat neconvenționale. Selfactoarele realizează firele pe principiul torsului discontinuu,

în mai multe faze acţiuni succesive, precum: laminarea, torsionarea, pregătirea pentru înfăşurare şi înfăşurarea firului pe ţeavă.

3.2.2.2. Fluxuri tehnologice în filaturile de lână pieptănată

Principalele grupe de operaţii de prelucrare a fibrelor în vederea realizării firelor de lână pieptănată sunt prezentate în figura 3.5.

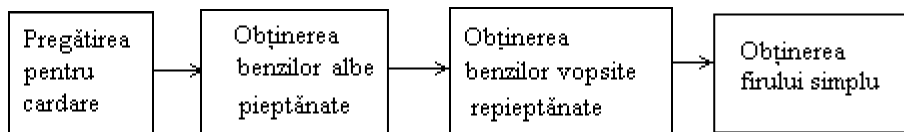


Fig. 3.5. Fluxuri de obtinere a firelor pieptănate tip lână

Principalele operaţii şi acţiuni de prelucrare a amestecurilor de fibre, în filaturile de lână pieptănată sunt următoarele:

1. Pregătirea fibrelor pentru cardare

Pregătirea pentru cardare se realizează în mod asemănător ca în filatura de lână cardată, cu excepţia operaţiei de carbonizare, care în filaturile de lână pieptănată, este înlocuită pentru protejarea fibrele de lână, cu operaţii de înlăturare pe cale mecanică a impurităţilor vegetale.

Amestecarea fibrelor de lână cu fibrele chimice se realizează astfel:

—amestecarea fibrelor în masă fibroasă, înaintea operaţiei de cardare;

—amestecarea fibrelor sub formă de benzi de fibre, în cadrul operaţiei de laminare. Amestecarea benzilor se realizează fie la prima trecere de laminor înaintea operaţiei de pieptănare, sau pe laminoarele amestecătoare (laminoare melanjoare) din preparaţia filaturii.

2. Obţinerea benzilor albe pieptănate se realizează prin parcurgerea fluxului tehnologic din figura 3.6.

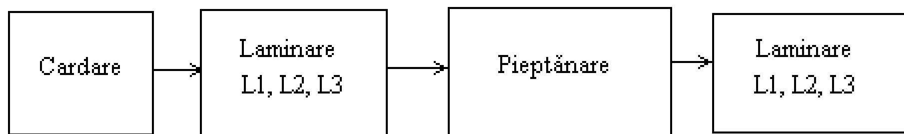


Fig. 3.6. Obţinerea benzii albe pieptănate.

Operaţiile de prelucrare ale fibrelor de lână din fluxurile tehnologice de obţinere a benzilor albe pieptănate sunt: cardarea, laminarea înainte şi după pieptănare şi pieptănarea.

Cardele utilizate în filaturile de lână pieptănată pot fi carde simple sau carde duble. La cardă se realizează acțiunile specifice operației de cardare şi se realizează primul semifabricat din filatura de lână pieptănată, banda de fibre. Deoarece benzile debitate la cardă sunt insuficient de uniforme şi omogene sunt necesare mai multe treceri de laminor înaintea operației de pieptănare.

Laminarea amestecului după pieptănare are în special rolul de a micşora neuniformitatea la densitatea de lungime a benzilor, de a continua amestecarea, îndreptarea şi orientarea fibrelor. Benzile pieptănate au o neuniformitate mare a densității de lungime pe porțiuni scurte, datorită modului în care se face suprapunerea smocurilor de fibre pieptănate, la pieptănare şi de aceea după pieptănare sunt necesare o serie de operații de laminare succesive.

3. Obținerea benzii vopsite repieptănate

În domeniul lânii vopsirea fibrelor se realizează în pale în aparate de vopsit sub presiune. Pentru vopsirea fibrelor în masă, benzile trebuie să parcurgă fluxul tehnologic din figurii 3.7.

Principalele operații de prelucrare a fibrelor pentru obținerea benzilor vopsite şi repieptănate sunt următoarele:

—Operația de calibrare

Calibrarea constă în înfăşurarea benzilor sub formă de bobine pe tuburi perforate din material plastic pentru a face posibilă alimentarea bobinelor cu benzi în vederea vopsirii. Calibrarea se realizează pe laminoare adaptate cu mecanisme specifice de înfăşurare a benzilor;

—Operația de lisare

Lisarea este operația de spălare a benzilor de fibre după vopsire şi are ca scop îndepărtarea excesului de colorant rămas pe fibre după vopsire.

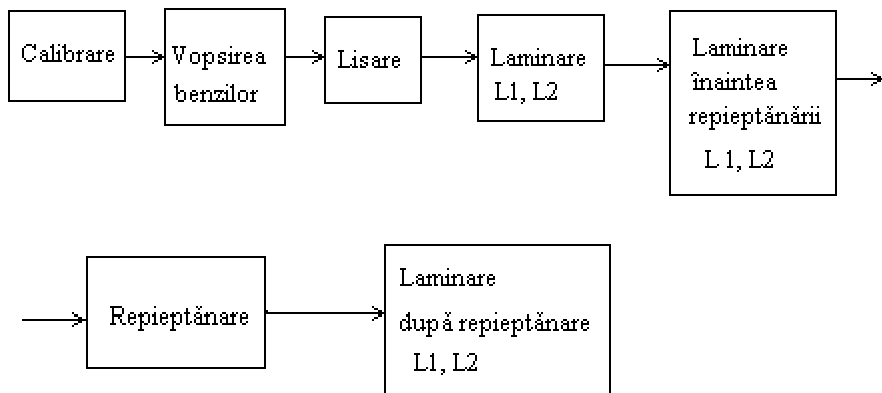


Fig. 3.7. Obținerea benzilor vopsite şi repieptănate

La maşina de lisat se realizează şi netezirea şi călcarea benzilor. Netezirea benzilor are ca scop descrețirea fibrelor şi fixarea lor în stare întinsă. Materialul fibros este debitat sub formă de benzi de fibre depuse în cană de la maşina de spălat şi netezit benzi;

—*Laminarea după lisare*. Trecerile de laminor L_I, L_{II} de după lisare, conform figurii 3.7, au scopul de a îndrepta, paraleliza şi uniformiza fibrele după vopsire. De la trecerea de laminor L_{II} se obține banda de fibre înfăşurată pe bobine. Aceste bobine vor fi alimentate la trecerea de laminor L_I, din faza de pregătire a benzilor pentru repieptănare unde se pot realiza amestecurile de fibre chimice cu fibre de lână. Laminoarele sunt dotate cu dispozitive de uleiere şi de antistatizare a fibrelor;

—*Repieptănarea*

Repieptănarea are ca scop principal eliminarea aglomerărilor de fibre care s-au format în timpul vopsirii fibrelor (nopeuri). Eliminarea fibrelor scurte şi defecte şi a impurităților este un scop secundar al operației de repieptănare.

Maşinile pe care se realizează repieptănarea, debitează materialul fibros sub formă de bandă repieptănată în cană. Benzile repieptănate sunt supuse operației de laminare şi de dublare în vederea îndreptării, paralelizării şi uniformizării înşiruirilor de fibre. Aceste acțiuni se realizează prin parcurgerea de către materialul fibros a două treceri de laminor (L_{III} şi L_{IV}) după operația de repieptănare, ultima fiind dotată cu sisteme de autoreglare a densității de lungime a benzilor.

4. Obținerea firului simplu

În filaturile de lână pieptănată operația de obținere a firelor simple se realizează prin parcurgerea unor operații de prelucrare a fibrelor ce poartă numele de "preparația filaturii", după care urmează operația de filare propriu-zisă.

Fluxul tehnologic de obținere a firelor simple de lână pieptănată este prezentat în figura 3.8.

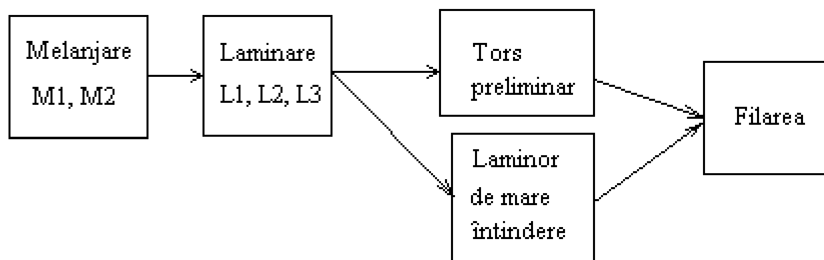


Fig. 3.8. Obținerea firului simplu

Preparația filaturii cuprinde aşa cum se observă din figura 3.8, două treceri de laminor (laminoare melanjoare M_I, M_{II}) care au ca scop realizarea sau continuarea amestecării materialului fibros sub formă de benzi. După laminoarele melanjoare, urmează trei treceri de laminor (L_I, L_{II}, L_{III}) şi operația de filare.

Trecerile de laminor L_I şi L_{II} sunt dotate cu sisteme de autoreglare a densității de lungime a înşiruirilor de fibre. După trecerea de laminor, L_{III}, urmează operația de pregătire a benzilor pentru filare, în care se produce semifabricatul numit pretort, prin prelucrarea benzilor pe laminoarele de mare întindere.

Prelucrarea fibrelor de lână relativ mai groase, cu mai puține ondulații se realizează pe flaier.

3.2.3. FLUXURI TEHNOLOGICE ÎN FILATURILE DE LIBERIENE

3.2.3.1. Fluxuri tehnologice pieptănate în filaturile de in şi cânepă

Prelucrarea textilă a fibrelor de liberiene se realizează prin parcurgerea unor operații ce sunt determinate de tipul şi caracteristicile fibrelor.

În figura 3.9 sunt prezentate câteva variante de fluxuri tehnologice pentru prelucrarea fibrelor de in şi cânepă.

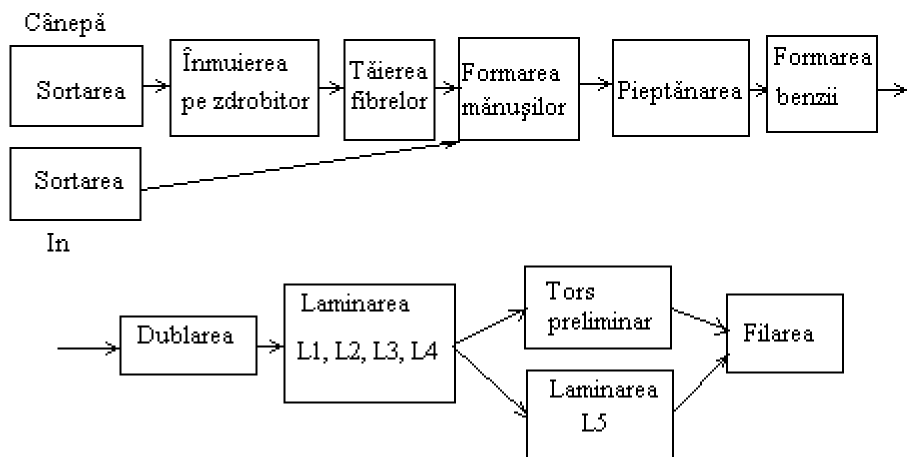


Fig. 3.9. Fluxuri de obținere a firelor pieptănate de liberiene

Fibrele de in şi cânepă, sunt sortate pe calități, după care urmează înmuierea fibrelor pe maşinile numite zdrobitoare. Zdrobitoarele conțin un număr de (31...71) perechi de cilindri prevăzuți cu caneluri drepte, sau elicoidale. Prin trecerea fibrelor printre perechile de cilindri canelați, fibrele devin suple favorizându-se divizarea fibrelor în fascicule mai fine. Materialul fibros debitat de la zdrobitor se depune într-o cuvă sub formă de strat de fibre. Urmează apoi

operaţia de tăiere a fibrelor (dacă este cazul) şi apoi operaţia de formare a mănunchiurilor de fibre şi pieptănarea acestora.

În timpul operaţiei de pieptănare se elimină fibrele scurte care poartă numele de câlţi. Câlţii se vor prelucra separat, pe tehnologii cardate.

Pieptănarea fuioarelor are următoarele scopuri:

—individualizarea fibrelor din fascicolul de fibre;

—paralelizarea fibrelor;

—separarea fibrelor scurte şi încâlcite de cele lungi;

—curăţarea de puzderii, de impurităţi aderente.

3.2.3.2. Fluxuri tehnologice cardate în filaturile de liberiene

Firele din fibre de liberiene, cu lungimi mici şi de calitate inferioară se pot prelucra pe fluxuri tehnologice cardate. Aceste fluxuri cuprind următoarele operaţiile de prelucrare textilă, prezentate în figura 3.10.

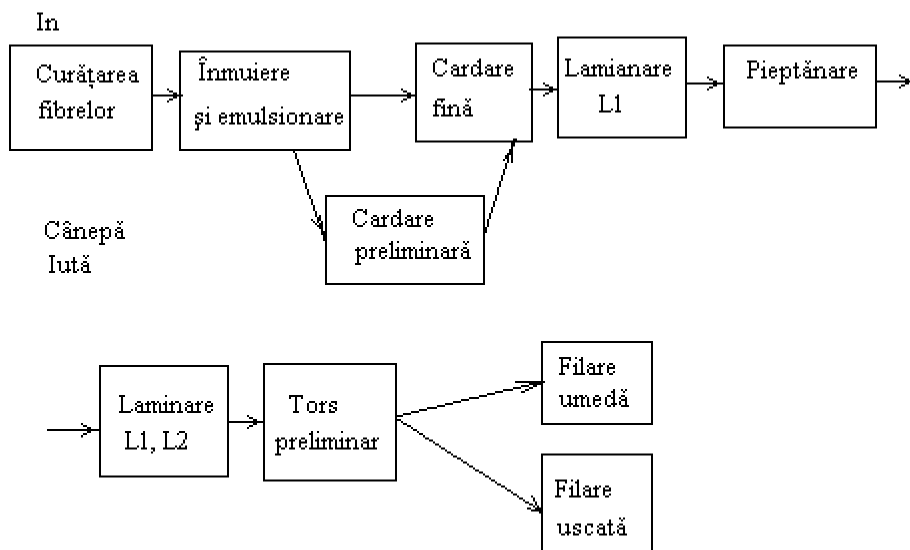


Fig. 3.10. Fluxuri în filaturile cardate de liberiene

Fibrele de liberiene de in, cânepă şi iută se prelucrează conform unor fluxuri tehnologice de prelucrare relativ asemănătoare.

Deosebirile cele mai importante dintre fluxurile tehnologice din filatura de liberiene constau în modul cum decurge operaţia de pregătire pentru filare şi în operaţia de filare propriu-zisă. Fibrele de iută, spre deosebire de fibrele de cânepă şi in care sunt prelucrare pe flaier în vederea obţinerii semitortului, sunt filate direct din bandă pe principiul filării uscate. Semitortul de in se filează pe principiul filării umede sau a filării uscate iar cânepa se filează de obicei pe principiul filării umede.

3.2.4. FLUXURI DE PRELUCRARE A FIBRELOR CHIMICE CU LUNGIME FINITĂ

Fibrele chimice utilizate în filaturi pot fi: fibre chimice tip bumbac, fibre chimice tip lână sau fibre chimice tip liberiene. Principalele diferenţe ale caracteristicilor fibrele chimice utilizate în filaturi se referă la densitatea de lungime a fibrelor, lungimea fibrelor etc.

În figura 3.11. sunt prezentate câteva fluxuri tehnologice de prelucrare textilă a fibrelor chimice.

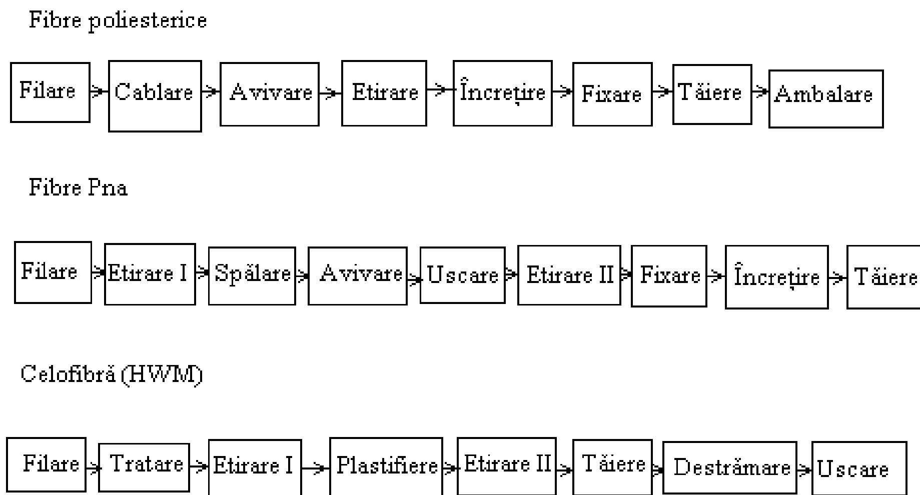


Fig. 3.11. Fluxuri tehnologice de obţinere a fibrelor chimice

Filarea fibrelor chimice este operaţia în care se produce fibra (filamentul) elementară prin procedeul filării din soluţie sau din topitură şi constă în trecerea soluţiei sau a topiturii de polimer prin filiere în anumite condiţii tehnologice (presiune, temperatură, concentraţie, vâscozitate, viteză de filare etc.). În timpul filării, în funcţie de caracteristicile filierelor sunt stabilite proprietăţile importante ale fibrelor ca: densitatea de lungime, structura şi forma secţiunii fibrei elementare etc.

După filare, în vederea pregătirii pentru etirare, filamentele elementare se reunesc sub formă de mănunchiuri de fibre. Etirarea mănunchiurilor de filamente se impune deoarece filamentele nu au, după filare, proprietăţile fizico-mecanice (rezistenţa la tracţiune, alungirea etc.) care să le permită utilizarea lor în condiţii bune în cadrul operaţiilor de prelucrare textilă.

Etirare are ca scop creşterea ordonării la nivel macromolecular a polimerului din structura filamentelor, ceea ce are ca efect creşterea proporțiilor dintre zonele cristaline şi zonele amorfe ale polimerilor şi respectiv creşterea rezistenței la tracțiune a fibrelor odată cu reducerea alungirii la rupere. Etirarea se poate realiza la rece sau prin încălzirea polimerului la o anumită temperatură. astfel, etirarea fibrelor poliesterice se realizează la cald, la temperaturi de (110°C...120°C), fibrele poliamidice se pot etira la cald la temperaturi de (120°C...230°C) sau la rece la temperaturi de 47° C, în timp ce fibrele poliacrilnitrilice sunt etirate la temperaturi de (90°C...95°C).

După etirarea cablului (mănunchiului) de filamente urmează operațiile de spălare, avivare, încrețire şi de fixare a ondulațiilor filamentelor. Spălarea are scopul de a elimina resturile de monomer rămase pe filamente, iar în timpul avivării se depun pe filamente o serie de soluții pentru reducerea încărcării cu electricitate statică a acestora în timpul prelucrărilor textile, şi pentru reducerea coeficienților de frecare dintre filamente şi respectiv dintre acestea şi organele lucrătoare ale maşinilor.

Ondularea şi fixarea ondulațiilor fibrelor se realizează în general pe principii termice, prin prelucrarea fibrelor la temperaturi care nu trebuie să mai fie depăşite în operațiile ulterioare fixării, temperaturi care vor determina transformări de durată ale polimerului la nivel macromolecular. Fibrele poliesterice sunt fixate la temperaturi de (150...160)°C, iar fibrele poliamidice la temperaturi de 100° C.

Lungimea fibrelor chimice utilizate în filaturi se obține prin tăierea, sau ruperea controlată a mănunchiurilor de fibre. Lungimea de tăiere sau de rupere a fibrelor chimice se stabileşte în funcție de tipul fibrelor naturale cu care se vor amesteca fibrele chimice sau în funcție de tehnologia pe care acestea urmează să se prelucreze.

3.3. OPERAȚII DE PRELUCRARE A FIBRELOR ÎN FILATURI

Operațiile de prelucrare a fibrelor pentru transformarea lor în fire se realizează pe anumite maşini şi utilaje în funcție de etapa de prelucrare.

În cadrul operațiilor de prelucrare au loc una sau mai multe acțiuni şi fenomene tehnologice. Principalele acțiuni tehnologice la care sunt supuse fibrele şi semifabricatele textile în cadrul operațiilor de prelucrare textilă în filaturi sunt următoarele:

—destrămarea, curățarea şi amestecarea materialului fibros;

—laminarea şi dublarea înşiruirilor de fibre;

—pieptănarea materialului fibros;

—torsionarea înşiruirilor de fibre;

—depunerea şi înfăşurarea semifabricatelor pe formate specifice în funcție de caracteristicile tehnice şi tehnologice ale maşinilor, de tipul şi natura fibrelor prelucrate, de succesiunea operațiilor de prelucrare în cadrul fluxurilor tehnologice.

3.3.1. AMESTECAREA, DESTRĂMAREA ŞI CURĂȚAREA MATERIALULUI FIBROS ÎN FILATURI

3.3.1.1. Amestecarea materialului fibros în filaturi

Amestecarea materialului fibros în filaturi este acțiunea de reunire mecanică a două sau mai multe clase de calitate sau grupe de fibre textile care se deosebesc între ele prin caracteristicile fibrelor, prin tipul şi natura fibrelor componente, fibre care nu diferă semnificativ prin valorile caracteristicilor principale.

Grupele de fibre care participă la realizarea amestecului poartă numele de componenți ai amestecului de fibre. Tipul, natura, caracteristicile fibrelor şi proporțiile componenților amestecului în vederea realizării amestecurilor fibroase în filaturi sunt elementele inițiale de care se ține seama la proiectarea firelor textile.

Principalele considerente pentru care se realizează amestecurile de fibre în filaturi sunt următoarele:

—obținerea unor caracteristici superioare ale proprietăților fizico-mecanice, chimice şi de aspect ale firelor, caracteristici care nu s-ar realiza prin utilizarea în structura firelor a unui singur component al amestecului;

—reducerii costurilor unitare.

Activitățile principale desfăşurate în vederea realizării amestecurilor în filaturi sunt: proiectarea caracteristicilor amestecurilor de fibre şi proiectarea procesului tehnologic de amestecare propriu-zisă.

3.3.2.1.1. Proiectarea amestecului de fibre în filaturi constă în stabilirea prin calcule a compoziției amestecului şi a principalelor proprietăți ale firelor obținute cu o anumită compoziție a amestecului.

Compoziția amestecului de fibre se referă la natura, tipul şi caracteristicilor fibrelor componente ale amestecului fibros, precum şi a proporțiilor acestora în ansamblul amestecului.

Reunirea mecanică a componenților amestecului se realizează fie în cadrul operațiilor chiar de la începutul fluxului tehnologic de prelucrare al fibrelor, fie într-o fază de prelucrare mai avansată.

Amestecarea materialului fibros în operațiile inițiale ale fluxurilor tehnologice se realizează de obicei atunci când se prelucrează fibrele de aceeaşi natură, dar care pot proveni din clase de calitate respectiv din sorturi diferite.

Amestecarea componenților amestecului de natură diferită se realizează, după prelucrarea separată a componenților amestecurilor de fibre.

În etapa de proiectare a amestecurilor sunt necesare o serie de calcule tehnologice:

—calcule de proiectare a amestecurilor care au ca scop stabilirea proprietăților medii ale fibrelor amestecului precum: lungimea medie a fibrelor amestecului, neregularitatea lungimii fibrelor amestecului, densitatea de lungime medie a fibrelor amestecului, masa specifică (densitatea) medie a fibrelor

amestecului, umiditatea legală (repriza) medie a fibrelor amestecului, sarcina de rupere medie a fibrelor amestecului, capacitatea de filare;

—calcule de stabilire a randamentului amestecului;

—calcule de verificare a caracteristicilor amestecului: calculul lungimii de rupere a firului (în filatura de bumbac), calculul rezervei de filare (în filatura de lână).

Randamentul amestecului (consumul specific) se determină cu relația următoare:

$$\eta = \frac{A_F}{A} = \frac{1}{C_s} \qquad (3.1.)$$

unde:

η- randamentul total al amestecului de fibre ($\eta<1$);

A_F- cantitatea de fir textil obținută din cantitatea A de fibre, în kg;

C_s- consumul specific ($C_s>1$).

a. Amestecarea materialului fibros la începutul procesului de prelucrare

Amestecul fibros realizat în filatură în cantitatea “A” se obține din trei componenți. Componenții amestecului participă la realizarea amestecului cu cantitățile de fibre A_1, A_2, A_3.

Între componenții amestecului şi amestecul de fibre există următoarea relație:

$$A= A_1+A_2+A_3 \qquad (3.2)$$

Proporțiile componenților amestecului la realizarea amestecului inițial se calculează cu relațiile următoare:

$$a_1 = \frac{A_1}{A}; \qquad a_2 = \frac{A_2}{A}; \qquad a_3 = \frac{A_3}{A} \qquad (3.3)$$

unde:

a_1, a_2, a_3 - reprezintă cotele de participare a componenților în amestec;

A_1, A_2, A_3- cantitățile componenților în amestec, în kg.

Între cotele de participare există următoarea relație:

$$a_1 + a_2 + a_3 =1 \qquad (3.4.)$$

Dacă din amestecul de fibre “A” se obține cantitatea de fir “A_F „ atunci randamentul total al amestecului „η” se determină cu relația 4.1.

Dacă componenții amestecului s-ar prelucra separat pe fluxul tehnologic, ar rezulta cantitățile de fire “A_{F1}”, „A_{F2}”, „A_{F3}”.

Suma totală a acestor cantități de fire se determină cu următoarea relație de calcul:

$$A_{F1} + A_{F2} + A_{F3} = A_F \qquad (3.5.)$$

În ipoteza că s-ar prelucra separat componenții amestecului, fiecare component al amestecului va avea randamentul său care se vor calcula cu următoarele relații:

$$\eta_1 = \frac{A_{F1}}{A_1}; \qquad \eta_2 = \frac{A_{F2}}{A_2}; \qquad \eta_3 = \frac{A_{F3}}{A_3} \qquad (3.6.)$$

Practica tehnologică demonstrează că în decursul procesului tehnologic, cantitățile de impurități şi de fibre care sunt eliminate sub formă de deşeuri din cadrul fiecărui component, la prelucrarea separată sunt egale cu cele eliminate în timpul prelucrării împreună a componenților amestecului, respectiv sub formă de amestec. Se apreciază că nu există o influențare reciprocă a modului de comportare a componenților amestecului în ceea ce priveşte procentul de deşeuri din timpul prelucrărilor textile.

În baza observațiilor de mai sus, generalizând la un număr “i = n” componenți ai amestecului şi prin înlocuirea elementelor intermediare în relația 3.1 şi prin folosirea relațiilor 3.5. şi 3.6. se obține următoarea relație:

$$\eta \cdot A = \eta_1 \cdot A_1 + \eta_2 \cdot A_2 + \eta_3 \cdot A_3 + ... + \eta_n \cdot A_n \qquad (3.7.)$$

Împărțind ambii membri ai relației de mai sus cu “A” rezultă următoarea expresie de calcul a randamentului total al amestecului:

$$\eta = a_1 \cdot \eta_1 + a_2 \cdot \eta_2 + ... + a_n \cdot \eta_n = \sum_{i=1}^{n} a_i \cdot \eta_i \qquad (3.8.)$$

Dacă cotele de participare inițiale a componenților amestecului se modifică în timpul prelucrării pe fluxul tehnologic datorită pierderilor tehnologice diferite în cadrul operațiilor de prelucrare pentru componenții amestecului, atunci cotele de participare finale ale componenților amestecului în fir vor fi diferite de cotele de participare inițiale.

Cotele de participare a fiecărui component al amestecului în firul obținut, pentru amestecul format din trei componenți, se calculează cu relațiile următoare:

$$b_1 = \frac{A_{F1}}{A_F}; \qquad b_2 = \frac{A_{F2}}{A_F}; \qquad b_3 = \frac{A_{F3}}{A_F} \qquad (3.9.)$$

unde:

b_1, b_2, b_3- cotele de participare a componenților în fir (la prelucrarea separată).

Înlocuind în relațiile de mai sus pe A_{Fi} şi pe A_F cu echivalentele lor rezultate din relațiile 3.1, 3.6 se obține:

$$b_1 = a_1 \cdot \frac{\eta_1}{\eta}; \qquad b_2 = a_2 \cdot \frac{\eta_2}{\eta}; \qquad b_3 = a_3 \cdot \frac{\eta_3}{\eta} \qquad (3.10.)$$

În aceste condiții se observă că valoarea cotelor de participare inițiale în amestec şi respectiv în fir este diferită, adică $a_i \neq b_i$. Acest fenomen este posibil să apară în cazul filaturilor de bumbac dacă amestecarea componenților amestecului se realizează în bataj sau la cardă.

Procentul de deşeuri al componenților amestecului în rețeta de amestec se poate calcula cu relația următoare:

$$p = \frac{A - A_F}{A} \cdot 100 \qquad (3.11)$$

unde:

p-procentul de deşeuri, în %.

Relațiile 3.10, demonstrează faptul că există posibilitatea ca proporțiile inițiale de participare a componenților la realizarea amestecului a_1, a_2, a_3, să nu corespundă cu proporțiile finale ale fibrelor în fir b_1, b_2, b_3, care de fapt sunt cele care contează într-un produs textil.

Diferențele dintre cotele inițiale de participare a componenților la rețeta de amestec sunt generate de proprietățile fibrelor ce participă la amestec (conținut de impurități, procent de fibre scurte, etc.). Prin urmare la stabilirea cotelor inițiale de participare a fibrelor la rețeta de amestec se vor avea în vedere şi pierderile tehnologice ale componenților pe faze de fabricație, astfel încât să nu fie afectate proporțiile finale ale componenților în fir.

Dacă fibrele de natură diferită se prelucrează împreună se vor stabili în timpul prelucrării lor, condițiile şi reglajele specifice, pentru a nu afecta proprietățile firelor şi ale produselor textile obținute din acestea.

b. Amestecarea după o prelucrare prealabilă separată a componenților amestecului

Amestecarea componenților rețetei de amestec după prelucrarea prealabilă a componenților este cel mai des întâlnită în filaturi, în special în cazul amestecurilor de fibre naturale cu fibre chimice. Astfel se reduc consumurilor specifice în filaturi şi se menajează proprietățile fibrelor în timpul prelucrărilor etc.

Amestecarea componenților într-o operație avansată a fluxului tehnologic se realizează de obicei la laminoare, numite laminoare amestecătoare sau

melanjoare. Dacă în filaturile de bumbac şi de liberiene, acţiunea de amestecare se realizează în principal cu scopul de a se îmbunătăţi proprietăţile fizico-mecanice şi de aspect ale firelor, în filaturile de lână, amestecarea mai are şi scopul de a se realiza şi nuanţa coloristică dorită a amestecului de fibre.

Melanjarea este operaţia de reunire mecanică a două sau mai multe tipuri de fibre de culori diferite pentru obţinerea unei anumite culori.

Amestecarea componenţilor se poate realiza în acest caz astfel:

—Amestecarea pe laminor a benzilor cu aceeaşi densitate de lungime;

—Amestecarea pe laminor a benzilor cu densităţi de lungime diferită.

b.1. Amestecarea pe laminor a benzilor cu aceeaşi densitate de lungime

În acest caz se pleacă de la ipoteza că sunt cunoscute cotele iniţiale de participare a componenţilor "a_i" în reţeta de amestec. În acest caz se calculează mai întâi masa componenţilor reţetei de amestec, “M_i „ şi apoi se determină numărul de benzi “b_i care se va alimenta la laminor, corespunzător fiecărui component „i” al reţetei.

Masa componenţilor reţetei de amestec se calculează cu relaţia următoare:

$$M_i = \frac{a_i \cdot M}{100} \qquad (3.12)$$

unde:

M_i - masa componentului "i" în reţeta de amestec, în kg;

a_i - cota de participare a componentului "i" în reţeta de amestec, în %;

M - masa totală a amestecului de fibre, în kg.

Determinarea numărului de benzi al componentului "i" în reţeta de amestec, respectiv al numărului de benzi care vor fi alimentate la laminorul amestecător se realizează din egalitatea următoare:

$$\frac{d_i}{D} = \frac{a_i}{100} \Rightarrow d_i = \frac{a_i \cdot D}{100} \qquad (3.13)$$

unde:

d_i- numărul de benzi cu care participă componentul "i" la realizarea reţetei de amestec;

D- dublajul benzilor la laminorul amestecător.

b.2. Amestecarea sub formă de benzi cu densităţi de lungime diferită

În acest caz, se presupune că sunt cunoscute următoarele elemente: masa componenţilor, “M_i” care participă la realizarea reţetei de amestec, tipul fibrelor participante la amestec şi densitatea de lungime a benzilor de fibre „Tt_i” care participă la amestec. Se cere, în aceste condiţii să se determine cotele de participare ale componenţilor reţetei de amestec, „a_i” şi numărul de benzi din fiecare component al amestecului, „b_i”.

Din relația de definiție a densității de lungime a benzilor de fibre se determină lungimea totală a benzilor, „l_i”, corespunzătoare masei „M_i” inițiale a benzilor participante la amestec.

$$l_i = \frac{M_i \cdot 1000}{Tt_i} \tag{3.14.}$$

unde:

l_i -lungimea totală a benzilor de fibre corespunzătoare componentului "i", al amestecului, în m;

Tt_i -densitatea de lungime a benzilor de fibre de tip "i", în ktex.

Cotele de participare ale componenților "i", în rețeta de amestec se vor determina din egalitatea următoare:

$$\frac{l_i}{l_t} = \frac{a_i}{100} \Rightarrow a_i = \frac{l_i}{l_t} \cdot 100 \tag{3.15.}$$

$$l_t = \sum_{i=1}^{n} l_i \tag{3.16.}$$

unde:

l_i - lungimea totală de bandă din amestec, în m;

n – numărul de componenți ai rețetei de amestec.

Calculul numărului de benzi, „b_i”, corespunzător fiecărui component al rețetei de amestec se determină din egalitatea următoare:

$$\frac{l_i}{l_t} = \frac{d_i}{D} \Rightarrow d_i = \frac{l_i}{l_t} \cdot D \tag{3.17}$$

unde:

D- dublajul benzilor pe laminorul amestecător.

3.3.2.1.2. Amestecarea propriu-zisă a componenților amestecului în filaturi

Amestecarea componenților este unul dintre scopurile principale ale prelucrării amestecurilor în filaturi. Amestecarea poate începe în primele operații ale fluxului tehnologic şi continuă până la sfârşitul fluxului. Uneori, amestecarea poate începe într-o fază mai avansată de prelucrare a materialului fibros, după prelucrarea separată a componenților.

Amestecarea componenților amestecului are scopul de a asigura uniformitatea proprietăților semifabricatelor şi a produselor finite. Uniformitatea proprietăților firelor şi a produselor obținute este determinată de omogenitatea amestecului. Omogenitatea amestecului nu se realizează într-o singură operație a procesului de prelucrare, ci în acțiuni şi operații repetate ca urmare a transformărilor treptate ale amestecului de fibre, fără ca proprietățile fizico-mecanice ale fibrelor să aibă de suferit.

Obiectivele principale ale operațiilor de amestecare din filaturi sunt:

—uniformizarea amestecului fibros de-a lungul semifabricatelor;

—dispersarea fibrelor componenților amestecului astfel încât fibrele să fie dispuse uniform pe toată secțiunea înşiruirii de fibre, unele printre celelalte.

Amestecarea materialului fibros în filaturi se realizează în cadrul operațiilor primare ale fluxului tehnologic, în cele mai multe cazuri simultan cu destrămarea şi curățarea materialului fibros.

3.3.1.2. Destrămarea materialului fibros în filaturi

Materiile prime din filaturi sunt sub formă de aglomerări de fibre. Aglomerările de fibre au dimensiuni mai mici sau mai mari care sunt determinate de condițiile de dezvoltare a fibrelor. Dimensiunea aglomerărilor de fibre este determinată de existența legăturilor de natură mecanică care se manifestă între fibre.

Destrămarea materialului fibros în filaturi se realizează în mai multe operații de prelucrare succesive şi se realizează cu scopul de a micşora în mod progresiv aglomerărilor mari de fibre în aglomerări mai mici şi destrămarea lor până la individualizarea fibrelor. Individualizarea fibrelor în timpul proceselor de destrămare favorizează amestecarea intimă a componenților amestecului de fibre.

În funcție de starea şi tipul aglomerărilor de fibre, de intensitatea forțelor de legare dintre fibre, în filaturi sunt întâlnite următoarele principii de destrămare a materialului fibros:

—destrămarea materialului fibros prin smulgere;

—destrămarea aglomerărilor de fibre prin lovire: destrămarea materialului fibros prin lovire în stare liberă, destrămarea materialului fibros prin lovire în stare ținută;

—destrămarea materialului fibros prin cardare.

Destrămarea prin lovire a materialului fibros se realizează în urma aplicării unor lovituri asupra aglomerărilor de fibre la intervale scurte de timp. Lovirea materialului fibros în acest caz se realizează prin intermediul unor organe lucrătoare ale maşinilor care pot fi cilindri sau arbori pe suprafața cărora sunt fixate elemente active sub formă de discuri sau bare de lovire aşezate radial sau bare metalice dispuse paralel cu axa de rotație a organului destrămător.

Principiile de destrămare a materialului fibros sunt prezentate în figura 3.12. În funcție de tipul acțiunii de destrămare se constată că organele de lovire 2 sau 3, conform figurii 3.12 a şi b, pot acționa asupra materialului fibros dezvoltând o serie de forțe “F” care se descompun la rândul lor în componente tangențiale şi respectiv radiale care acționează în interiorul aglomerării de fibre şi care au ca efect slăbirea legăturilor mecanice dintre fibre, deplasarea relativă a fibrelor unele față de altele şi în final desfacerea aglomerărilor mai mari în aglomerări mai mici.

Organul de lovire 2, are conform figurii 3.12. şi rolul de a asigura transportul materialului fibros prin contact direct, datorită impulsului transmis de la elementele active ale organelor lucrătoare către aglomerările de fibre şi respectiv prin intermediul unor curenți de aer generați acțiunilor de rotire.

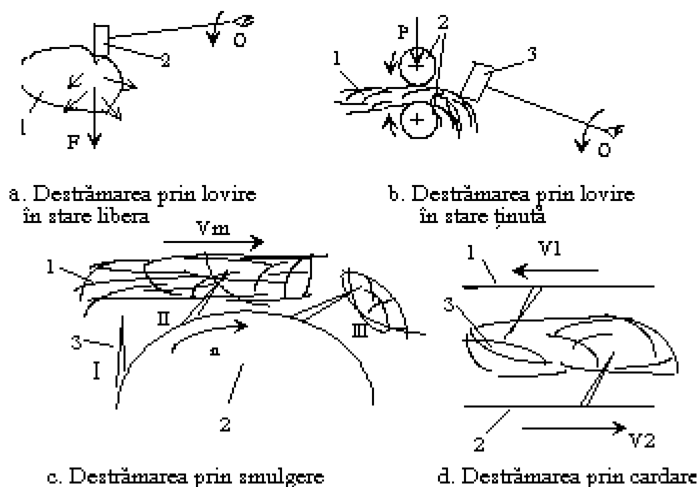


Fig. 3.12. Principiile destrămării materialului fibros

Principiul destrămării materialului fibros prin lovire în stare liberă este întâlnit în filaturi, în operațiile inițiale ale fluxului tehnologic, când aglomerările de fibre sunt relativ mari. Acest principiu de destrămare generează forțe de destrămare relativ mici, care protejează fibrele la suprasolicitări care ar putea fi generatoare de fenomene negative (ruperea fibrelor, acumularea unor tensiuni interne mari, obosirea fibrelor, diminuarea proprietăților mecanice etc) .

Odată cu reducerea forțelor mecanice dintre fibre, în fazele mai avansate de destrămare a materialului fibros se practică destrămarea în stare ținută, conform figurii 3.12.b. În acest caz materialul fibros 1, este alimentat în zona de acțiune a organului destrămător 3 cu viteză constantă cu ajutorul cilindrilor de alimentare 2.

Controlul vitezei de deplasare a fibrelor către organul destrămător este asigurat prin exercitarea asupra cilindrului superior de alimentare 2 a unei forțe de apăsare “P”, care este reglată în funcție de caracteristicile stratului fibros şi de natura fibrelor prelucrate. Stratul de fibre, odată ajuns în zona organului de destrămare 3 este rupt în aglomerări mai mici de fibre datorită acțiunii acestuia. Spre deosebire de principiul de destrămare în stare liberă a materialului fibros, acțiunile exercitate în acest caz, asupra materialului fibros sunt mult mai puternice şi de aceea destrămarea este mai intensă.

La destrămarea prin smulgere, elementul activ al organului lucrător 2, poate fi un cui, sau o bară de lovire 3, conform figurii 3.12c. În acest caz, stratul de material este alimentat cu viteza “V_m” în zona de destrămare iar elementul activ al organului lucrător pătrunde în masa de fibre. Elementul activ poate extrage o anumită cantitate din materialul fibros deplasând-o mai departe sau prin

pătrunderea sa în materialul fibros se reduc forțele de legătură mecanică dintre fibre ceea ce favorizează destrămarea ulterioară.

Pentru a ilustra acțiunea de destrămare prin smulgere, în figura 3.12c este reprezentat elementul activ 3 al organului de destrămare 2, în trei poziții succesive (pozițiile I, II, III) din timpul destrămării, respectiv din timpul rotirii acestui organ destrămător.

Destrămarea prin smulgere a materialului fibros este întâlnită atât în fazele inițiale ale prelucrării, când viteza materialului fibros şi a organului destrămător sunt relativ mici, cât şi în fazele mai avansate, când sunt necesare viteze mai mari de lucru şi când sunt favorizate fenomenele de destrămare cu o intensitate mult mai mare.

Principiul destrămării materialului fibros prin cardare este prezentat în figuri 3.12d şi are ca efect destrămarea până la individualizarea fibrelor. În cazul destrămării prin cardare, materialul fibros 3 se află sub influența a două organe lucrătoare 1 şi 2, pe suprafața cărora se află elementele active, ace sau cuie dispuse cu o anumită desime pe suprafața organelor active.

Destrămarea prin cardare se produce datorită sensului de înclinare al acelor, a sensului de deplasare şi a vitezei organelor active care produc destrămarea. În timpul destrămării prin cardare, pot exista următoarele situații:

—aglomerarea de fibre este ruptă ca urmare a acțiunii forțelor de cardare iar cele două bucăți rezultate vor rămâne câte una pe fiecare element activ (ac) al organelor lucrătoare;

—aglomerarea de fibre rămâne sub influența unui singur element activ iar acele celuilalt organ de destrămare pătrund pieptănând-o, ceea ce are ca efect îndreptarea şi orientarea fibrelor;

—materialul fibros nu este reținut de nici unul dintre elementele active ale organelor lucrătoare 1 şi 2, rămânând între acestea.

3.3.1.3. Curățarea materialului fibros în filaturi

Curățarea materialului fibros în filaturi se poate realiza simultan cu amestecarea şi destrămarea materialului fibros sau în cadrul unor operații de prelucrare specifice (spălarea lânii).

Fibrele naturale, au un anumit conținut de impurități minerale, vegetale şi respectiv impurități de natură animală (grăsimi animale) în funcție de condițiile de dezvoltare.

Impuritățile animale, minerale sau vegetale, din amestecurile de fibre pot determina efecte negative asupra prelucrării fibrelor şi a semifabricatelor textile. Curățarea materialului fibros în filaturi este acțiunea de îndepărtare parțială sau totală a impurităților minerale, vegetale sau de natură animală din amestecul de fibre.

Efectul de curățare al materialului fibros, în timpul acțiunilor de amestecare, destrămare şi curățare, poate fi explicat plecând de la ipoteza că o

impuritate de origine minerală sau vegetală 2 poate ajunge, conform figurii 3.13, împreună cu aglomerarea de fibre 1 în zona barelor fixe 3 ale unui grătar.

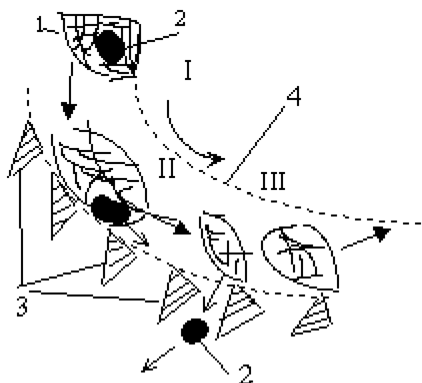


Fig. 3.13. Principiul curățării mecanice a materialului fibros

Barele grătarului 3 sunt montate sub un organ de destrămare a materialului fibros, care determină deplasarea materialului fibros pe traiectoria 4. Acțiunea organului lucrător activ va determina lovirea repetată a aglomerărilor de fibre 1 de barele grătarului 3 şi deplasarea acesteia în sensul săgeții.

În figura 3.13, se consideră că aglomerarea de fibre 1 ocupă diferite poziții succesive (pozițiile I, II, III) în timpul deplasării sale în zona grătarelor fixe 3. Inițial, aglomerarea de fibre 1 avea înglobată impuritatea 2 în zona centrală. Ca urmare a impactului dintre aglomerarea de fibre 2 cu barele fixe ale grătarului 3, (poziția II a aglomerării), ca urmare a acțiunii organului de destrămare, se produce ca urmare a impulsului deplasarea impurității spre exteriorul aglomerării de fibre. Acțiunea organului de destrămare se repetă iar aglomerarea ajunge în poziția III când ca urmare a lovirilor repetate de barele grătarului impuritatea 2 este extrasă dintre fibre. Extragerea impurității 2 din aglomerarea de fibre 1 este posibilă datorită masei specifice mai mari a impurității comparativ cu masa specifică a aglomerării de fibre.

Barele grătarului 3 au un anumit profil în secțiune şi sunt montate cu un anumit unghi variabil de înclinare (diferit de la o bară la alta) față de traiectoria aglomerărilor de fibre pentru a participa în mod activ la separarea impurităților de masa fibrelor. Poziția barelor grătarului 3 asigură separarea impurității de masa aglomerării de fibre deoarece volumul aglomerării de fibre este mult mai mare ca cel al impurităților, iar printre barele grătarului nu pot trece decât impuritățile care sunt colectate sub grătar.

În poziția II, din timpul deplasării aglomerării de fibre în zona grătarului fix 3, stratul de fibre vine în contact cu grătarul iar impuritatea datorită masei specifice mai mari şi a inerției se deplasează către exteriorul aglomerării de fibre. În poziția III ocupată de aglomerarea de fibre în timpul deplasării sale în zona grătarului fix, se produce separarea impurității 2 de aglomerarea de fibre şi trecerea acestei printre barele grătarului. Între timp, datorită micşorării forțelor de legare dintre fibre, ca urmare a extragerii impurității şi a acțiunii organului de destrămare ghemotocul de fibre se rupe în două una sau mai bucăți continuându-se destrămarea.

În filaturile de lână, acțiunea de curățare a fibrelor constă în eliminarea prin acțiuni mecanice a impurităților de natură minerală şi vegetală (nisip, paie, scaieți etc.) şi îndepărtare a grăsimilor animale (usucul lânii) aderente fibrelor de lână prin spălare. Grăsimile animale aderente fibrelor de lână (usucul lânii) sunt secreții glandulare de substanțe grase. Usucul lânii este înlăturat parțial prin acțiunea de spălare a lânii în băi succesive, numite leviatane. Spălarea lânii se face în mediu alcalin, în soluții de apă caldă, săpun şi sodă calcinată. După spălare fibrele de lână, destinate prelucrării în filaturi, conțin un procent de (0,5...2,5)% grăsimi.

În timpul spălării, conținutul de impurități vegetale nu se modifică şi de aceea eliminarea acestor impurități se face fie pe cale chimică prin carbonizarea lânii, fie prin acțiuni de natură mecanică odată cu destrămarea. Carbonizarea constă în tratarea lânii cu soluții diluate de acizi minerali (acid sulfuric), în concentrații de (4...6)%. După acest tratament, amestecurile de fibre sunt supuse acțiunii temperaturii. Într-o primă fază are loc creşterea temperaturii până la (65...70)°C în vederea creşterii concentrației acidului din masa de fibre, iar apoi temperatura creşte până la 105° C pentru carbonizarea propriu-zisă a lânii. În timpul carbonizării impuritățile vegetale, aderente la fibre, sunt distruse.

După carbonizarea lânii în cadrul operațiilor de prelucrare urmează o serie de acțiuni de zdrobire a impurităților vegetale şi de scuturare în vederea înlăturării resturilor de impurități vegetale dintre fibrele de lână.

Odată cu eliminarea impurităților vegetale şi minerale, în timpul curățării este posibil să se elimine şi un anumit procent de fibre bune. De aceea, este deosebit de important ca reglajele maşinilor de destrămat şi curățat să se stabilească astfel încât conținutul de impurități din stratul de fibre să fie cât mai mic posibil, iar consumurile specifice să fie cât mai mici.

3.3.1.4. Indicatori ai acțiunilor de destrămare şi de curățare a materialului fibros

Principalii indicatori ai acțiunilor de destrămare şi respectiv de curățare ai materialului fibros sunt:

1. Gradul de destrămare al materialului fibros, “G_d”

$$G_d = \frac{M_a - M_d}{M_a} \tag{3.18}$$

unde:

G_d-gradul de destrămare al materialului fibros;

M_a- masa medie a aglomerărilor de fibre din materialul alimentat, în g;

M_d- masa medie a aglomerărilor de fibre din materialul debitat din procesul de destrămare, în g.

2. Porozitatea (gradul de afânare) amestecului de fibre, “P”

$$P = \frac{V_t - V_f}{V_t} = 1 - \frac{V_f}{V_t} = 1 - \frac{\rho}{\rho_f} \tag{3.19}$$

unde:

P- porozitatea amestecului de fibre;

V_t- volumul total al amestecului de fibre, în m^3 ;

V_f -volumul fibrelor, în m^3;

ρ- densitatea amestecului de fibre, în kg/m^3;

ρ_f- densitatea fibrelor, în kg/m^3;

3. Numărul de lovituri ale organului de lovire pe unitatea de lungime a materialului fibros supus destrămării, N_l

$$N_l = \frac{n \cdot L}{V_a} \qquad (3.20.)$$

unde:

N_l- numărul de lovituri pe unitatea de lungime a materialului fibros;

n- turația organului de destrămare, în rot/min;

L- numărul de rânduri de liniale sau de cuie de pe organul de lovire, în liniale /cm;

V_a- viteza de alimentare a materialului fibros în zona de destrămare, în cm/min.

4. Indicele eficienței destrămării, I_{ed}

$$I_{ed} = \frac{m_i - m_d}{m_i} \cdot 100 \qquad (3.21.)$$

unde:

m_i- masa medie a aglomerărilor de fibre alimentate la o maşină de destrămat, în g;

m_d- masa medie a aglomerărilor de fibre debitate de la o maşină de destrămat, în g.

5. Indicele eficienței curățării materialului fibros, I_c

$$I_c = \frac{D \cdot d}{p \cdot 100} \qquad (3.22.)$$

unde:

I_c-indicele eficienței relative a curățării materialului fibros;

D- cantitatea de deşeuri eliminate la o maşină raportată (procentual) la cantitatea de material fibros alimentată la maşină;

d-cantitatea de impurități eliminate odată cu deşeurile, raportată (procentual) la cantitatea de deşeuri rezultată la maşină;

p-procentul de impurități conținut de materialul fibros alimentat la o maşină.

6. Gradul de impurificare al amestecului de fibre, I

$$I = \frac{q}{Q} \tag{3.23}$$

unde:

I-gradul de impurificare al materialului fibros;
q-cantitatea de impurități din materialul fibros, în g;
Q-masa amestecului de fibre analizată, în g.

3.3.2. PRINCIPII ŞI ACȚIUNI TEHNOLOGICE DE PRELUCRARE A MATERIALULUI FIBROS ÎN FILATURI

3.3.2.1. Pregătirea materialului fibros pentru cardare în filaturile de bumbac

Fluxul tehnologic de prelucrare a fibrelor de bumbac cuprinde operațiile de alimentare, amestecare, destrămare şi de curățare a materialului fibros.

Operațiile de pregătire a materialului fibros pentru cardare în filaturile de bumbac se realizează pe agregate de bataj. La agregatele de bataj transportul materialului de la o maşină la alta se face prin tubulaturi speciale prin intermediul unor ventilatoare care asigură circulația materialului fibros ca urmare a unor depresiuni de aer.

Prelucrarea primară a fibrelor în filaturile de bumbac depinde de conținutul în impurități al amestecurilor de fibre. Componenții amestecului se prelucrează împreună încă de la începutul fluxului tehnologic, sau se pot prelucra separat până într-un anumit moment tehnologic al prelucrării textile când se consideră că amestecarea componenților amestecului nu afectează randamentele de prelucrare a fibrelor.

Liniile de bataj clasice utilizate în filaturile de bumbac sunt formate dintr-o succesiune de maşini de amestecat, maşini de destrămat, maşini de curățat şi respectiv maşini bătătoare. La ultima maşină a agregatului clasic de bataj se obține primul semifabricat din filaturile de bumbac care poartă numele de pătură de fibre.

Liniile de bataj clasice au în structura lor următoarele maşini:

—(4...6) desfăcătoare de baloturi;
—(3...5) destrămătoare;
—(1...3) maşini de formare a păturii de fibre;
—sisteme de transport, de filtrare şi de reglare a debitului de material fibros la linia de bataj.

Liniile moderne de bataj sunt agregate şi cu maşinile următoare ale fluxului tehnologic, respectiv sunt agregate şi cu carda. Liniile de bataj moderne conțin o succesiune de maşini textile care asigură alimentarea manuală sau automată a materialului fibros conform rețetei de amestec, maşini cere realizează amestecarea,

destrămarea şi curăţarea materialului fibros şi sisteme de transport pneumatic a materialului fibros la carde.

În figurile 3.14a şi b sunt prezentate scheme bloc ale agregatelor de bataj moderne.

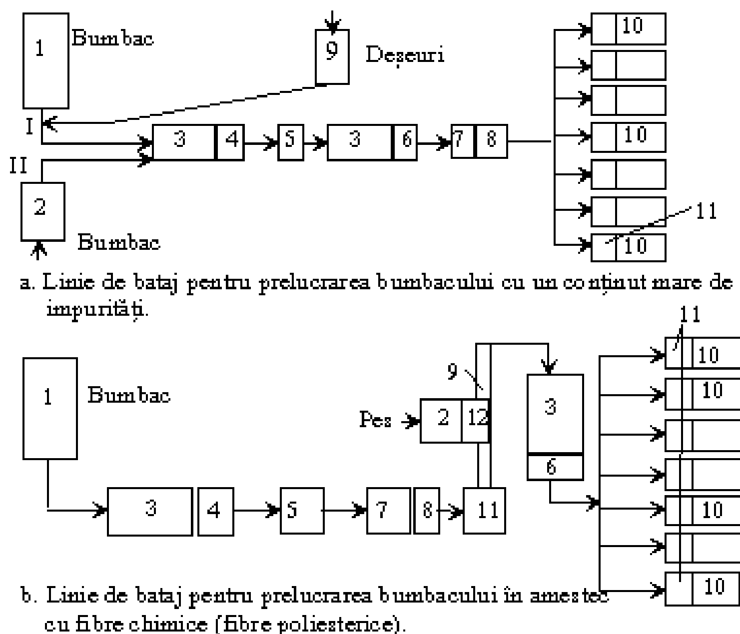


Fig. 3.14. Structura liniilor moderne de bataj

Agregatele de bataj moderne au în structura lor următoarele maşini:

—1 desfăcător automat de baloturi 1 sau 1 ladă alimentatoare-amestecătoare 2, în cazul alimentării manuale a materialului fibros la linia de bataj;

—1 sau 2 multiamestecătoare cu patru camere de amestec 3, sau 2 multiamestecătore cu şase camere de amestec 3 care sunt folosite în cazul amestecării fibrelor chimice cu fibrele de bumbac în bataj (figura 3.14.b);

—1 separator de particule grele 5 (figurile 3.14.a şi b);

—1 destrămător fin 6 ;

—1 curăţitor cu trei cilindri 4;

—1 ladă alimentatoare de deşeuri 9;

—1 ladă alimentatoare-amestecătoare dotată cu sistem de dozare automată 12 a fibrelor chimice în vederea amestecării cu fibrele naturale în anumite proporţii, conform figurii 3.14.b;

—1 sistem de transport pneumatic 7 care este integrat cu un destrămător-curăţitor 8. Acest sistem de transport pneumatic transportă materialul fibros între linia de bataj şi cardele 10 (figura 3.14.a şi b);

—1 instalație de filtrare a aerului;

—sisteme de reglare automată prin intermediul microprocesoarelor a debitului de material care este prelucrat pe linia de bataj, 11 şi 12 (figura 3.14.b).

În cazul liniilor moderne de bataj, materialul fibros de la linia de bataj este alimentat direct la cardele 10 sub formă de strat fibros prin intermediul unităților de alimentare 11.

3.3.3.1.1. Principiul instalațiilor automate de alimentare-amestecare

În figura 3.15. este prezentată instalația automată de alimentare-amestecare a materialului fibros la linia de bataj, instalație realizată de firma engleză “Crosrol”.

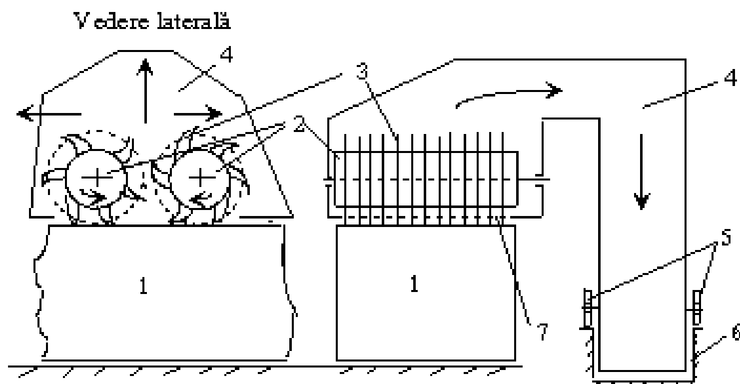


Fig. 3.15. Sistem automat, de tip “Crosrol”, pentru alimentarea materialului fibros în bataj

Instalația este utilizată pentru alimentarea şi amestecarea materialului fibros la agregatul de bataj. Materialul fibros este preluat de instalația automată de alimentare-amestecare din patul de amestec 1. Patul de amestec este format într-un spațiu deschis, de-a lungul instalației de alimentare–amestecare.

Robotul 4, de alimentare-amestecare este formată dintr-un grup de doi cilindri de smulgere 2, pe suprafața cărora se află cuțitele 3 şi se poate deplasa pe deasupra patului de amestec 1, de-a lungul acestuia, în vederea preluării materialului fibros sub formă de strat. Patul de amestec este alcătuit din unul sau două şiruri de straturi de material fibros ce pot avea lungimi de (10...25)m.

Cilindrii de smulgere 2 au mişcare de rotație şi preiau prin smulgere o anumită grosime a stratului de fibre la o deplasare a robotului pe deasupra patului de amestec. Stratul de fibre preluat este transportat pe cale pneumatică spre prima maşină a liniei de bataj prin tubulatura a instalației. Deplasarea robotului de alimentare-amestecare 4 se face de-a lungul patului de amestec 1 este comandată

de la un microprocesor şi se realizează prin intermediul rolelor 5 care se sprijină pe ghidajul 6 amplasat de-a lungul patului de amestec.

Adâncimea de pătrundere a cuțitelor (cuielor) cilindrilor de smulgere 2 în stratul de material şi respectiv cantitatea de material preluată de cilindrii de smulgere este reglabilă. Reglarea adâncimii de pătrundere în materialul fibros se realizează cu ajutorul microprocesorului în funcție de densitatea (masa specifică) materialului fibros prin poziția relativă a grătarului 7 față de cilindrii de smulgere.

Odată cu reducerea înălțimii stratului material 1, sistemul de preluare şi transport 4 al instalației coboară la un anumit nivel, asigurându-se astfel preluarea unei cantități uniforme de material pe toată durata alimentării liniei de bataj.

3.3.3.1.2. Principiul multiamestecătorului cu camere de amestec

În filaturile moderne amestecarea materialului fibros se realizează cu ajutorul multiamestecătoarelor.

În figura 3.16 este prezentat un multiamestecător cu patru camere de amestec.

Multiamestecătorul este o instalație complexă de alimentare-amestecare-curățare a materialului fibros care asigură o bună amestecare a materialului fibros simultan cu desprăfuirea şi destrămarea aglomerărilor de fibre. Multiamestecătorul poate fi integrat cu un curățitor cu trei cilindri, sau cu un destrămător fin, obținându-se astfel un agregat foarte eficient de curățare-amestecare-destrămare.

Materialul fibros este alimentat la multiamestecător pe la partea superioară a instalației, prin conducta de alimentare 1, în camerele de amestec 4. Camerele de amestec au pereții despărțitori perforați, ceea ce permite circulația curenților de aer printre masa de fibre în vederea preluării prafului. Praful este apoi eliminat prin conducta 3. Materialul fibros este preluat din camerele de amestec 4 cu ajutorul cilindrilor alimentatori 5 şi este predat apoi cilindrilor de destrămare 6.

Viteza periferică a cilindrilor de alimentare 5 este variabilă, de la o cameră de amestec la alta, cu raportul (1:1,4) ceea ce asigură un grad de destrămare progresiv şi alimentarea uniformă a materialului fibros pe banda transportoare 7. Deoarece banda transportoare 7 preia prin suprapunere aglomerările de fibre de la camerele de amestec se continuă amestecarea. Amestecul de fibre este condus apoi prin sistemul pneumatic de transport al liniei de bataj către maşinile următoare ale liniei de bataj. Înălțimea coloanei de material fibros din camerele de amestec 4 este diferită de la o cameră la alta şi se stabileşte în funcție de gradul de amestecare al materialului fibros.

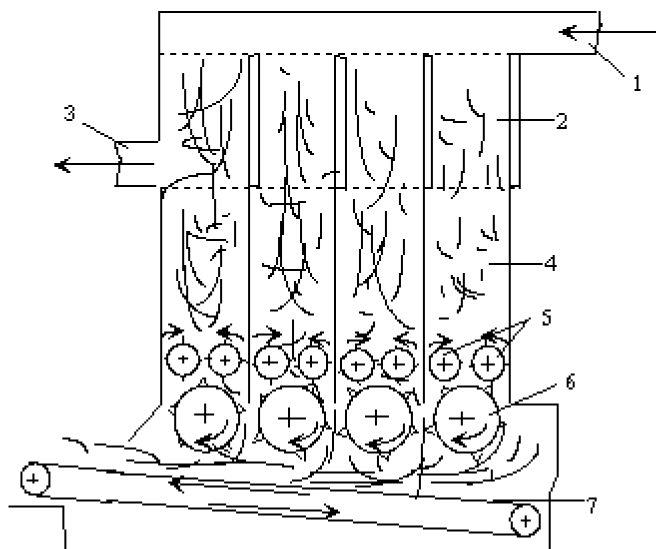


Fig. 3.16. Principiul multiamestecătorului cu patru camere de amestec

Multiamestecătorul cu camere de amestec realizează o bună uniformizare pe lungimi mari ale materialului fibros, asigurând totodată alimentarea cu o cantitate constantă a maşinilor liniei de bataj. Multiamestecătorul este o soluție tehnologică eficientă în cazul amestecării fibrelor naturale cu fibrele chimice. Amestecarea materialului fibros pe această instalație este cu atât mai bună cu cât loturile de fabricație sunt mai mari.

3.3.3.1.3. Principiul formării păturii de fibre în filaturile de bumbac

Liniile clasice de bataj nu sunt agregate cu cardele şi de aceea este necesar ca de la ultima maşină a liniei de bataj să se obțină semifabricatul numit pătură de fibre. Principiul tehnologic de obținere a păturii de fibre la maşina bătătoare este prezentat în figura 3.17.

Pătura fibre este formată prin presarea stratului de fibre cu o anumită grosime şi lățime, strat ce va fi debitat şi înfăşurat sub formă de sul cu pătură la maşina bătătoare.

Maşina bătătoare formează un agregat cu o ladă alimentatoare. Stratul de fibre 1 debitat de la lada alimentatoare (dotată cu sistem de dozare a materialului fibros) este alimentat cu banda transportoare 2 şi a cilindrului 3 la regulatorul cu pedale al maşinii bătătoare. Regulatorul cu pedale este format din cilindrul

alimentator 4 şi pedalele 5 şi are rolul de a regla debitul de material fibros alimentat la maşină în funcție de grosimea stratului alimentat.

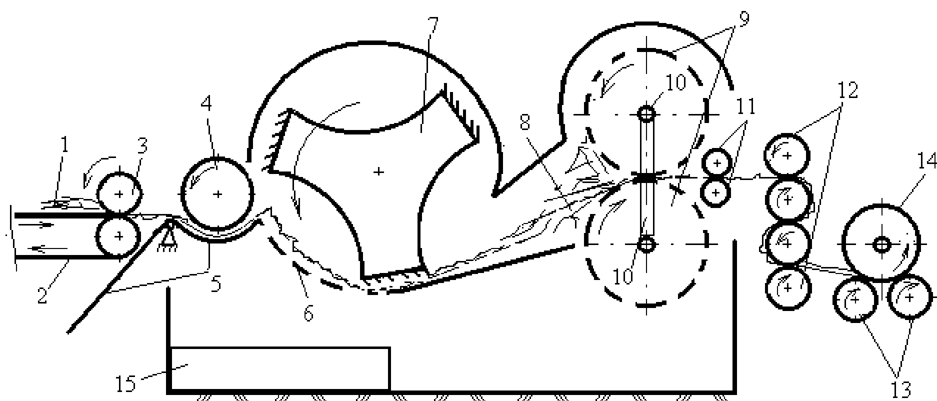


Fig. 3.17. Maşina bătătoare

Regulatorul cu pedale alimentează materialul fibros la volantul cu cuie 7. Volantul cu cuie 7 este prevăzut cu trei rânduri de liniale cu cuie asigurând destrămarea în stare ținută a materialului fibros în zona dintre regulatorul cu pedale şi volant. Prin lovirea materialului de barele grătarului 6 se realizează destrămarea în stare liberă şi curățarea materialului fibros iar impuritățile care ajung la suprafața aglomerărilor de fibre sunt eliminate în cutia colectoare 15.

Aglomerările de fibre 8, debitate de volantul cu cuie 7 au masa aproximativă de (1...50)mg şi sunt proiectate pe suprafața tamburilor sită 9 prin intermediul curentului de aer generat de mişcarea de rotație a volantului cu cuie şi datorită depresiunii create în interiorul tamburilor sită, prin intermediul ventilatorului ce este cuplat la tubulatura 10. Depresiunea de aer din interiorul tamburilor sită, rețінute stratul de fibre pe suprafața tamburilor sită. Grosimea stratului de fibre de pe suprafața tamburilor sită se autoreglează datorită diferenței de presiune generată de grosimea stratului de pe tamburii sită.

Straturile de pe tamburii sită se suprapun formând un strat unic de fibre care va fi detaşat de pe suprafața tamburilor şi debitat apoi datorită acțiunii cilindrilor de debitare 11. Stratul de fibre debitat de cilindrii 11 este presat cu ajutorul cilindrilor calandri 10 şi este transformat într-un strat compact de fibre ce poartă numele de pătură. Pătura este înfăşurată la maşina bătătoare sub formă de sulul 14 prin acțiunea cilindrilor de înfăşurare 13.

3.3.2.2. Pregătirea materialului pentru cardare în filaturile de lână

Acțiunile de amestecare, destrămare şi curățare a materialului fibros, în filaturile de lână, sunt preliminare cardării.

Pregătirea materialului pentru cardare se poate realiza pe maşina de desfoiat-amestecat sau pe multiamestecătoare. Principiul maşinilor de desfoiat-amestecat-curăţat este prezentat în figura 3.18.

La maşina de desfoiat-amestecat se produce destrămarea ghemotoacelor de fibre mai mici şi eliminarea unui anumit procent de impurităţi. Alimentarea materialului fibros se realizează prin depunerea manuală a acestuia pe banda de alimentare 2. Stratul de material este presat pe banda 2 de către cilindrul 1, iar apoi este preluat de cilindrii alimentatori 3, care au o viteză periferică de 5m/min. Viteza mică a materialului fibros, sensul de înclinare al garniturii rigide de pe suprafaţa cilindrilor alimentatori 3 şi ecartamentul negativ dintre cilindrii alimentatori 3, asigură reţinerea stratului de fibre şi destrămarea prin lovire în stare ţinută prin acţiunea tamburului 4.

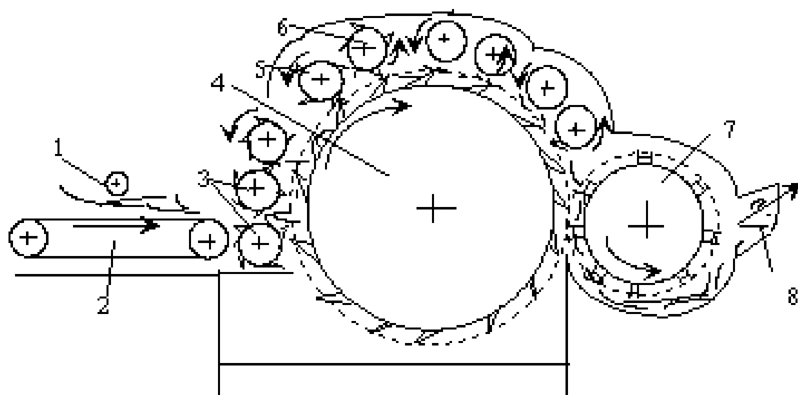


Fig. 3.18. Principiul maşinii de desfoiat-curăţat

Tamburul 4 are o viteză periferică relativ mare, de aproximativ 700 m/min şi de aceea el preia materialul fibros pe suprafaţa sa deplasându-l la partea superioară, unde se realizează amestecarea şi destrămarea materialului fibros cu ajutorul a trei perechi de cilindri 5 şi 6. Cilindrii 5 poartă numele de cilindri lucrători, iar cilindrii 6 sunt numiţi cilindri întorcători. Perechile de cilindri lucrători şi întorcători 5 şi 6 sunt acoperiţi cu garnituri rigide, formate din cuie puternice, înclinate într-un anumit sens.

Între tamburul 4 şi cilindrii lucrători 5 se produce destrămarea materialului fibros prin cardare, ca urmare a sensului de înclinare al garniturilor rigide de pe tambur şi cilindrul lucrător şi datorită diferenţelor de viteză periferică dintre cele două organe lucrătoare ($V_4>V_5$).

O parte din stratul de fibre este preluat de garnitura cilindrilor lucrători 5 şi este readus pe suprafaţa tamburului 4 prin intermediul cilindrilor întorcători 6 iar acţiunea de destrămare se repetă.

Odată cu destrămarea şi amestecarea se realizează şi transportul materialului fibros de către tambur în zona de acţiune a cilindrului detaşor 7. Cilindrul detaşor 7 are pe suprafaţa sa rânduri de şipci, pe care sunt fixate rânduri de cuie. Rolul cilindrului detaşor este de a scoate fibrele din garnitura tamburului şi de a le evacua din maşină prin conducta de transport 8.

3.3.2.3. Cardarea materialului fibros în filaturi

Cardarea materialului fibros este una dintre cele mai importante operaţii de prelucrare textilă a amestecului de fibre în filaturi. Principalele scopuri ale operaţiei de cardare sunt următoarele:

—destrămarea aglomerărilor de fibre până la individualizarea fibrelor;

—eliminarea unui mare procent de impurităţi şi defecte de fibră;

—amestecarea intimă a fibrelor;

—orientarea fibrelor în direcţia de deplasare a materialului;

—obţinerea semifabricatului numit pretort în filatura de lână cardată şi a semifabricatului numit bandă de fibre în celelalte filaturi.

3.3.2.3.1. Garnituri de cardă. Efecte tehnologice ale cardării

Cardarea se realizează pe maşinile numite carde, care în funcţie de natura fibrelor prelucrate se grupează în următoarele tipuri: carde pentru prelucrarea fibrelor de bumbac, carde pentru prelucrarea fibrelor de lână şi carde pentru fibre de liberiene. Realizarea scopurilor operaţiei de cardare este posibilă prin acoperirea organelor active ale cardei cu garnituri de cardă. Garniturile de cardă sunt prezentate în figura 3.9.

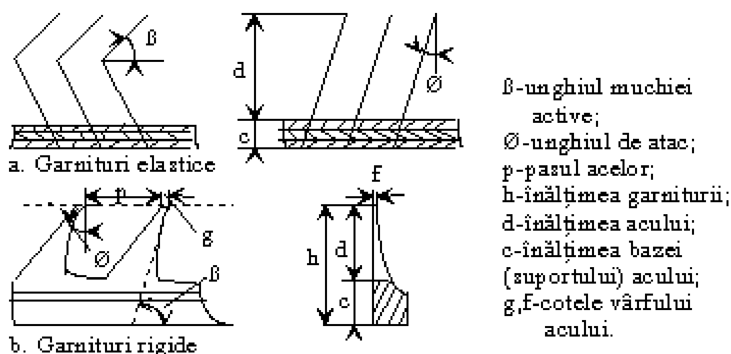


Fig. 3.19. Garnituri de cardă

Garniturile de cardă sunt elementele active ale cardei şi permit realizarea principalelor fenomene şi acţiuni care se produc în cadrul operaţiei de cardare. Tipul şi dimensiunea garniturilor de cardă, sensul de înclinare al acelor garniturii, şi caracteristicile lor, viteza periferică a organelor lucrătoare ale cardei şi sensul de

deplasare a acestora, constituie elemente importante care favorizează producerea principalelor fenomene din operația de cardare.

Garniturile de cardă sunt alcătuite din ace repartizate uniform pe suprafața organului de lucru, fiecare ac este aşezat într-un plan normal la axa cilindrului şi formează un anumit unghi cu raza acestuia. Garniturile de cardă se împart în: garnituri elastice, garnituri semirigide şi garnituri rigide.

Garniturile elastice sunt prezentate în figura 3.19a. Garniturile elastice sunt alcătuite din ace de oțel sub formă de "U", fixate într-un suport textil. Suportul textil al acelor garniturii poate avea o înălțime de (3...5)mm şi este obținut prin suprapunerea mai multor straturi textile (3...7), ce sunt lipite între ele cu lianți.

Garniturile rigide au un anumit profil şi sunt obținute prin trefilare din sârmă rotundă. Garniturile rigide au la partea superioară dinți tip ferăstrău iar secțiunea garniturii este trapezoidală. Partea inferioară a garniturii rigide are rol de a asigura rezistența acesteia şi constituie bază de aşezare a garniturilor pe cilindri. Garniturile rigide sunt fixate prin rulare, spiră lângă spiră pe toată suprafața organelor lucrătoare ale cardei. Pentru a asigura o rezistență bună la uzură, vârfurile garniturilor se călesc.

Vârfurile garniturii sunt plate şi au secțiune dreptunghiulară şi sunt perfect netede deoarece în caz contrar, s-ar produce degradarea fibrelor. În timp, garniturile se uzează şi de aceea la anumite perioade de timp se face polizarea vârfurilor garniturilor rigide pentru a fi readuse la forma dreptunghiulară a secțiunii. Dacă prin polizare nu mai este posibil să fie refăcute secțiunile acelor garniturii, garniturile sunt înlocuite.

Garniturile de cardă sunt caracterizate de finețea şi desimea acelor şi de unghiurile de înclinare ale acelor garniturii. Garniturile de cardă se adoptă în funcție de caracteristicile materiei prime prelucrate, de gradul de destrămare al materialului fibros şi de tipul cardelor (carde de bumbac, carde de lână, carde de liberiene etc).

Desimea acelor garniturilor de cardă poate varia în funcție de tipul organului lucrător şi de natura materiei prime şi se apreciază în vârfuri de ace/cm^2. Desimea garniturilor creşte, pentru a se mări eficiența acțiunilor, de la primul organ al cardei spre ultimul.

Principalele fenomene tehnologice care se produc în timpul operației de cardare sunt: *efectul de cardare, efectul de preluare şi efectul de rulare*. Efectele produse la cardă se referă la modificările caracteristicilor amestecurilor de fibre şi la influențele produse asupra structurii înşiruirilor de fibre.

Efectele tehnologice care se produc în timpul cardării favorizează fenomenele de amestecare, destrămare şi curățare a amestecurilor fibroase. Totodată în timpul cardării se produc o serie de fenomene auxiliare precum: laminarea, îndreptarea şi orientarea fibrelor de-a lungul secțiunii înşiruirii.

Condițiile tehnologice şi pozițiile relative ale acelor garniturilor de cardă pentru realizarea principalelor fenomene tehnologice care se produc în timpul operației de cardare sunt prezentate în tabelul 3.1.

Se consideră că între acele garniturilor reciproc apropiate se află aglomerările de fibre 1, asupra cărora acționează o serie de forțe, în funcție de poziția acelor reciproc apropiate, de sensul de deplasare al garniturilor şi de valoarea vitezei de deplasare a acelor.

Principalele forțe ce acționează asupra aglomerărilor de fibre 1 în timpul cardării sunt următoarele:

—forțe de umplere a garniturilor cu fibre, U;

—forțe normale care acționează pe acele garniturii, N;

—forțe de cardare, P;

—reacțiunile forțelor de cardare, R.

Principalele acțiuni tehnologice şi efecte produse la cardă **Tab. 3.1.**

Nr. crt.	Efectul produs	Efectul de cardare	Efectul de preluare	Efectul de rulare
1	Pozițiile garniturilor cu ace la două organe de lucru relativ apropiate			
2	Condiții de realizare	I. — II. V1<V2.	I.— II.V1>V2	I.— II.V1>V2

Efectele principale asupra aglomerării de fibre 1 care se produc în timpul operației de cardare sunt determinate de sensul şi valoarea absolută a forțelor de umplere U_1 şi U_2 şi respectiv a forțelor normale pe ac N_1 şi N_2. Sensul şi valoarea forțelor ce acționează asupra aglomerărilor de fibre depinde de pozițiile relative ale acelor garniturilor reciproc apropiate.

În funcție forțele care acționează asupra aglomerării, fibrele pot rămâne pe una sau alta dintre garnituri, pot fi dispersate pe ambele garnituri, sau nu sunt preluate de nici una dintre acele garniturilor.

Forțele normale pe ac N_1 şi N_2 acționează prin compunere cu forțele de umplere, U_1 şi U_2 determinând reacțiunile forțelor elementare pe ac, R_1 şi R_2 şi respectiv forțele de cardare P_1 şi P_2 .

În tabelul 3.2 sunt prezentate principalele fenomene dintre organele cardei şi zona în care acestea se produc.

Efectul de cardare se produce atunci când acele garniturilor relativ apropiate ce acţionează asupra materialului fibros 1, sunt în poziţii paralele şi se deplasează fie în acelaşi sens fie în sensuri contrare, conform tabelul 3.1. Ca urmare a acţiunii forţelor de cardare P_1 şi P_2, se produce ruperea aglomerărilor de fibre 1 şi deplasarea fibrelor spre baza acelor garniturii.

Forţele de umplere şi forţele normale pe ac, pot determina următoarele acţiuni asupra aglomerărilor de fibre:

—aglomerarea de fibre este separată în două părţi fiind preluată de acele garniturilor reciproc apropiate;

—aglomerarea de fibre este reţinută integral de una din garnituri, iar acele garniturii reciproc apropiată trece printre fibrele aglomerării îndreptându-le şi paralelizându-le.

Principalele acţiuni din timpul operaţiei de cardare **_Tab. 3.2._**

Nr. crt.	Caracteristici	Elemente constructive ale maşinii	Obs.
I	*Fenomene şi acţiuni tehnologice*	*Mecanisme şi părţi componente ale maşinii*	
	-Amestecare; -Destrămare; -Laminare; -Curăţare; -Obţinerea benzilor de fibre.	-Mecanism de alimentare a păturii sau a amestecului de fibre; -Mecanisme de laminare; -Mecanism de destrămare, amestecare, curăţare a materialului fibros; -Mecanism de formare a benzii sau a pretortului (lână cardată); -Mecanisme de depunere a benzii în cană sau mecanisme de înfăşurare a pretortului pe bobine etc.	
II.	Efectele tehnologice produse la cardă	Zone maşinii în care se produc efectele	
	Efect de cardare	-tambur - liniale; -tambur-cilindri lucrători etc;	Bumbac Lână etc
	Efectul de preluare şi de transfer al fibrelor	-cilindrul rupător-tambur; -tambur- cilindrul perietor etc; -cilindrii lucrători - cilindri întorcători; -cilindrii întorcători-tambur etc	Bumbac Lână etc

Efectul de preluare al materialului fibros se produce atunci când acele garniturilor organelor de lucru reciproc apropiate, sunt în poziții încrucişate, iar sensul de deplasare al organelor active este acelaşi sau diferit.

Efectul de preluare, determină transferul materialului de la un organ la altul al cardei şi face posibilă determină înaintarea materialului pe maşină. Transferul materialului fibros între organele cardei se poate realiza în totalitate sau parţial. *Efectul de rulare* la cardă se produce accidental, atunci când organele lucrătoare ale cardei se deplasează în sens diferit de cel normal. Ca urmare a efectului de rulare, materialul fibros nu rămâne pe nici una dintre garnituri, determinând defecte grave ale semifabricatelor obținute la cardă.

3.3.2.3.2. Principiul cardării în filatura de bumbac

Cardarea bumbacului se realizează de obicei pe carde simple sau pe carde duble, numite carde tandem. Carda este una dintre maşinile cele mai importante din cadrul fluxului tehnologic de prelucrare din filatura de bumbac şi este o maşină la care se produc cele mai complexe fenomene.

În figura 3.20 sunt prezentate principalele fenomene din timpul cardării fibrelor de bumbac.

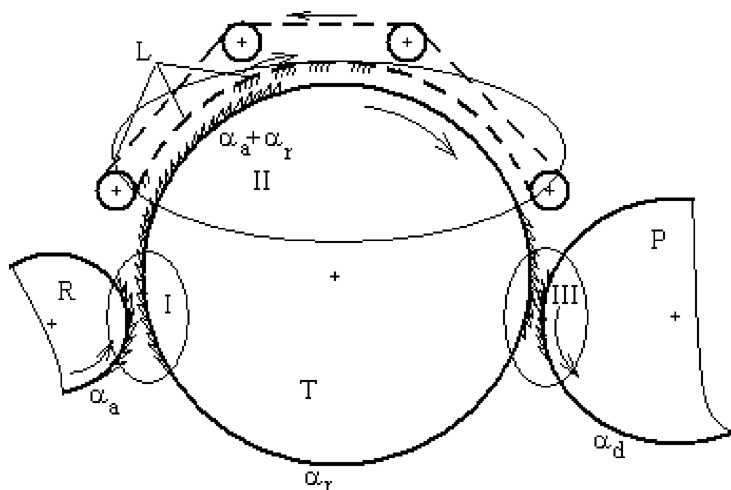


Fig. 3.20. Principiul cardării în filatura de bumbac

La carda din domeniul bumbacului, materialul fibros este alimentat fie sub formă de pătură pe sul, sau sub formă de puf de la agregatul de bataj.

Organele active ale cardei sunt acoperite cu garnituri de cardă. În cazul cardei din sectorul bumbacului, cilindrii activi ai cardei (cilindrul rupător, R, tamburul, T, cilindrul perietor, P) sunt acoperiți cu garnituri rigide iar linialele, L

sunt acoperite cu garnituri semirigide. Sensul de înclinare al acelor garniturilor de cardă, caracteristicile dimensionale ale acelor, desimea acelor, sensul de deplasare al organelor active şi viteza periferică a acestora sunt elementele tehnologice care favorizează apariţia fenomenele tehnologice din timpul operaţiei de cardare.

Principalele fenomene şi acţiuni tehnologice produse la cardă sunt: destrămarea materialului fibros până la individualizarea fibrelor, continuarea acţiunilor de amestecare a materialului fibros, orientarea şi îndreptarea fibrelor de-a lungul axei semifabricatului obţinut, eliminarea fibrelor moarte şi defecte, continuarea curăţării materialului fibros, transportul materialului fibros, laminarea materialului fibros etc.

În zona de alimentare a cardei, materialul fibros este preluat de cilindrul rupător şi este supus acţiunilor de destrămarea prin smulgere, a acţiunilor de destrămare prin lovire în stare liberă şi a acţiunilor de curăţare. Materialul fibros este transportat de cilindrul rupător “R„ în zona I a cardei. Cilindrul rupător are turaţia cuprinsă între (800...1000) rot/min.

Cilindrul rupător „R” este acoperit cu garnituri rigide de cardă. Acele garniturii rupătorului au dimensiunile cele mai mari în comparaţie cu garniturile tamburului şi respectiv a cilindrului perietor. De aceea destrămarea şi curăţarea materialului fibros se produce în mod gradat cu o intensitate din ce mai mare dinspre rupător spre tambur şi perietor. Aglomerările de fibre sunt preluate de garnitura rupătorului din zona de alimentare-destrămare-curăţare şi sunt transportate către tamburul „T” al cardei.

Cercetările din domeniu au demonstrat că odată cu creşterea vitezei de rotaţie a cilindrului rupător procentul de aglomerări de fibre nedestrămate ajunse la tambur, scade. Destrămarea intensă a materialului fibros în zona cilindrului rupător favorizează totodată şi eliminarea impurităţilor din masa de fibre.

În zona I a cardei de bumbac, în zona de apropiere maximă (care poate avea lungimea activă de aproximativ 60 mm) dintre rupător şi tamburul cardei „T” se produce transferul întregii cantităţi de fibre de pe garnitura cilindrului rupător pe garnitura tamburul. Transferul masei de fibre dintre cele două organe active ale cardei se realizează prin efect de preluare datorită poziţiei încrucişate a acelor garniturii de pe cele două organe active reciproc apropiate şi datorită sensului de deplasare al acestora.

Transferul fibrelor de pe garnitura rupătorului pe garnitura tamburului este favorizată de poziţia şi de sensul de înclinare a acelor garniturilor relativ apropiate (tabelul 3.1), de raportul vitezelor reciproce şi de ecartamentul (distanţa) dintre axele cilindrului rupător şi a tamburului.

Pentru ca transferul materialului fibros să se realizeze de pe garnitura rupătorului pe garnitura tamburului trebuie ca raportul vitezelor periferice ale tamburului (V_T) şi respectiv ale cilindrului rupătorului (V_R) să respecte următoarea condiţie: $V_T / V_R = (1{,}5...2{,}5)$. În ceea ce priveşte ecartamentul dintre rupător şi tambur se apreciază că trebuie să aibă valori cuprinse între (0,15 mm...0,18 mm).

Tamburul cardei „T” este considerat organul principal deoarece în raport cu acesta se produc cele mai importante fenomene din timpul cardării. Tamburul cardei este acoperit cu garnituri rigide dar cu ace mai fine şi mai dese, decât acele garniturii rupătorului. Lăţimea utilă a tamburului cardei este de aproximativ 1016 mm. Lăţimea activă a tamburului este limitată de lungimea linialelor „L” care sunt montate pe un lanţ fără sfârşit la partea superioară a tamburului. Lungimea linialelor este limitată de fenomenul de încovoiere al acestora şi de apariţia săgeţii. Linialele trebuie să fie perfect paralele cu suprafaţa tamburului pentru ca acţiunile dintre liniale şi tambur să fie aceleaşi pe toată lăţimea tamburului.

Linialele cardei sunt acoperite cu garnituri semirigide care prin poziţia lor reciprocă faţă de acele garniturii tamburului (ace paralele) favorizează ca între tambur şi liniale în zona II a cardei să se producă efectul de cardate.

Efectul de cardare este favorizat de poziţiile relative ale acelor garniturilor de cardă de pe organele maşinii şi este prezentat în tabelul 3.1.

Linialele cardei sunt în număr de (100...110) liniale şi sunt fixate pe un lanţ de antrenare continuu, fără sfârşit, care se deplasează în aceeaşi direcţie ca şi tamburul, numai că viteza de deplasare a linialelor este mult mai mică comparativ cu viteza periferică a tamburului.

Turaţia tamburului cardei de bumbac este cuprinsă între (600rot/min...700rot/min), iar pentru a se realiza un efect bun de cardare, tamburul trebuie să fie perfect echilibrat static şi dinamic, iar abaterea maxim admisă de la cilindricitatea tamburului nu trebuie să fie mai mare de 0,02 mm.

Cardarea propriu-zisă, la bumbac, are loc la partea superioară a tamburului, între tambur şi liniale. Aglomerările de fibre preluate de tambur de pe suprafaţa cilindrului rupător au masa medie de (0,1 mg...0,5 mg) şi conţin aproximativ (10%...20%) ghemotoace nedestrămate.

Stratul de fibre alimentat de cilindrul rupător, α_a este împrăştiat pe o suprafaţă a tamburului de (1,4 m^2...1,6 m^2) peste un alt strat de fibre “α_r” numit şi strat remanent, strat care se află deja în garnitura tamburului deoarece cilindrul perietor „P” nu poate prelua, în zona III, întreaga cantitate de fibre din garnitura tamburului. Suprapunerea celor două straturi de fibre favorizează amestecarea intimă a materialului fibros la cardă. După suprapunerea stratului de alimentare “α_a” adus de rupător cu stratului de fibre remanent “α_r” cele două straturi ajung împreună în zona II, numită şi zonă de cardare.

Amestecarea din timpul cardării este deosebit de intensă şi se produce în trei zone: între rupător şi tambur, între tambur şi liniale şi între tambur şi cilindrul perietor. Totodată fibrele sunt supuse unor acţiuni puternice de destrămare, îndreptare, paralelizare şi orientare, acţiuni care favorizează totodată eliminarea concomitentă a unei cantităţi însemnate de impurităţi, de fibre scurte şi defecte.

La intrarea fibrelor în zona de cardare, garnitura linialelor este curată şi într-o primă fază se produce încărcarea garniturii cu fibre, prin efect de transfer al fibrelor din garnitura tamburului. La un moment dat, datorită creşterii presiunii

fibrelor din garnitura linialelor fenomenul de transfer al fibrelor îşi schimbă sensul fibrele trecând din nou pe garnitura tamburului şi invers.

Fenomenul de transfer al fibrelor dintr-o garnitură în alta a cardei care se produce în zona II, poartă numele de fenomen de pulsație al fibrelor. Fenomenul de pulsație al fibrelor are ca efect pe lângă destrămarea aglomerărilor de fibre până la individualizarea lor, îndreptarea şi orientarea fibrelor şi fenomenul de reținere a fibrelor defecte numite capele în garnitura linialelor la ieşirea acestora din zona de cardare.

Fenomenul de pulsație al fibrelor din garnitura linialelor în garnitura tamburului şi invers se produce ca urmare a regimului aerodinamic din zona II a cardei şi are un rol important în eliminarea fibrelor necoapte şi defecte (numite capele) din materialul fibros.

La ieşirea din zona de cardare fibrele defecte rămase în garnitura linialelor, vor fi extrase cu ajutorul unui cilindru de curățare astfel încât la revenirea lor în zona de cardare linialele vor fi din nou curate. În garnitura tamburului vor rămâne fibrele bune din stratul fibros, fibre care vor fi transportate apoi către zona de preluare III dintre tambur şi perietor.

Cilindrul perietor „P” este acoperit cu garnitură rigidă, cu ace cu desime mai mică comparativ cu acele tamburului dar cu o înălțime mai mare. Cilindrul perietor are rolul de a prelua prin efect de transfer o parte din materialul fibros din garnitura tamburului. Efectul de transfer al fibrelor de pe garnitura tamburului pe cea a perietorului este favorizat de viteza periferică a perietorului care este mult mai mică decât cea a tamburului. Turația perietorului cardei de bumbac are valori între (20...40) rot/min .

Acele paralele ale garniturilor tamburului şi respectiv ale perietorului fac posibil transferul unei anumite cantități α_d al stratului de fibre prin efect de cardare. O parte din stratul de fibre de pe tambur este preluată din garnitura tamburului şi va rămâne în garnitura perietorului.

3.3.2.3.3. Formarea şi depunerea benzii în cană

Transferul fibrelor dintre tambur şi perietor este influențat de grosimea stratului de fibre de pe tambur, de sensul de înclinare al acelor garniturilor reciproc apropiate şi de viteza periferică a perietorului în raport cu viteza tamburului. ($V_P<V_T$).

Stratul de fibre 1 preluat de garnitura perietorului P, în zona de contact a acestuia cu tamburul cardei este detaşat, conform figurii 3.21, sub formă de văl de fibre cu ajutorul cilindrului detaşor 2. Cilindrul detaşor este şi el acoperit cu garnitură rigidă.

Vălul de fibre detaşat de pe suprafața perietorului este preluat de cilindrii de preluare 3 şi apoi este presat de cilindrii „Crosrol” 4 în vederea eliminării prin zdrobire şi scuturare a resturilor de impurități vegetale din stratul de fibre.

Vălul de fibre este apoi condensat prin intermediul pâlniei de condensare 5 şi este transformat în bandă de fibre.

Banda de fibre obţinută la cardă este laminată uşor, în trenul de laminat 6, apoi banda este condusă prin intermediul conducătorilor de bandă 7 spre cana 11. Laminajul în trenul de laminat al cardei este de L=(1,1...2) în timp ce laminajul total, al materialului fibros la carda de bumbac este de L_t=(80..100). Laminajul total se produce în special ca urmare a diferenţelor de viteză periferică dintre organele active ale cardei (cilindrul alimentator, cilindrul rupător, tambur, cilindrul perietor), în timp ce trenul de laminat are doar un efect secundar.

În drumul său spre cana 11 banda de fibre trece prin pâlnia de condensare 9 şi se va deplasa spre cană prin acţiunea de rotaţie a cilindrilor debitori 8 care prin mişcarea lor debitează banda cu o anumită viteză.

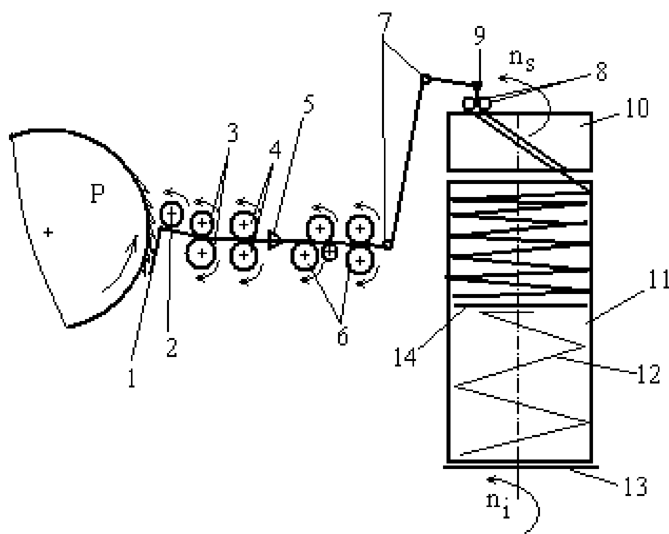


Fig. 3.21. Formarea şi depunere benzilor în cană la cardă

Depunerea benzii în cană este posibilă datorită acţiunii de rotaţie cu turaţia "n_s" a discului superior 10 (farfuria superioară) şi a acţiunii de rotaţie a cănii 11 cu turaţia "n_i". Turaţia cănii 11 este primită de la discul inferior 13 care are rolul de a susţine şi de a roti cana de depunere a benzii.

Banda de fibre debitată de cilindrii debitori 8 este depusă sub formă de spire elicoidale în cana 11 datorită turaţiei diferite a discului superior faţă de turaţia discului inferior şi a cănii (n_s>n_i). În drumul său spre cana de depunere 11 banda de fibre trece în zona discului superior printr-un canal excentric care favorizează depunerea benzii în cană sub formă de cicloidă.

În cana de depunere banda este susţinută de discul 14 care este presat de jos în sus prin intermediul resortului elastic 12 care asigură condiţii corespunzătoare de depunere a benzii în cană şi participă totodată la alimentarea benzii fără laminaje false, în operaţiile ulterioare cardării.

3.3.2.3.4. Principiul cardării fibrelor de lână

Operația de cardare este deosebit de importantă în domeniul prelucrării fibrelor de lână. În filatura de lână cardată operația de cardare ocupă cea mai mare parte a fluxului tehnologic, iar carda este asociată cu cele mai importante fenomene: destrămarea materialului fibros, curățarea, amestecarea şi îndreptarea fibrelor şi obținerea unor şuvițe subțiri de fibre care poartă numele de pretort. Pretortul se obține la carda de lână prin secționarea vălului de fibre în mai multe şuvițe paralele în zona aparatului divizor.

Avantrenul cardei are rolul de a desface treptat aglomerările mari de fibre în aglomerări mai mici şi de a elimina o parte din impurități din amestecul de fibre simultan cu continuarea amestecării materialului fibros. Avantrenul este format dintr-un cilindru rupător, un tambur şi grupuri de cilindri lucrători-întorcători, pe suprafața cărora se află garnituri rigide. Destrămarea materialului fibros la avantren se realizează prin efect de cardare.

Cardarea în domeniul prelucrării fibrelor de lână se realizează între tamburul 2 şi grupurile de cilindri lucrători-întorcători 3 şi 4, conform figurii 3.22. Efectul de cardare se realizează între cilindrii lucrători 4 şi tamburul 2, datorită sensului de înclinare al garniturilor de cardă de pe cele două organe lucrătoare, a sensului de deplasare şi a vitezei periferice a organelor active menționate mai sus. Între cilindrul lucrător 4 şi cilindrul întorcător 3 se produce prin efect de preluare, transferul stratului de fibre de la lucrător la întorcător iar apoi stratul de fibre este preluat iar de tamburul 2.

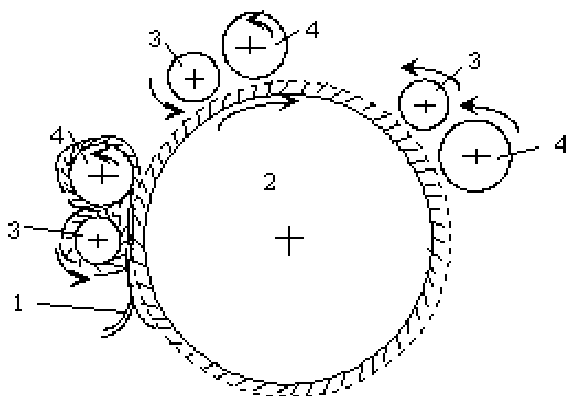


Fig. 3.22. Principiul cardării în filatura de lână

La partea superioară a tamburului cardei sunt mai multe perechi de cilindri lucrători-întorcători, 3 şi 4 ceea ce favorizează repetarea ciclică a acțiunilor de cardare în vederea creşterii intensității fenomenelor. Datorită acestor fenomene repetate şi a suprapunerii stratului de fibre preluat de la cilindrii întorcători peste stratul de fibre de pe tambur, se realizează şi amestecarea materialului fibros.

Ecartamentele dintre grupurile de cilindri lucrători-întorcători succesive de la partea superioară a tamburului şi tamburul cardei sunt din ce în ce mai mici, ceea ce asigură o destrămare din ce în ce mai intensă a materialului fibros.

Destrămarea materialului fibros începută la avantrenul cardei este continuată la carda preliminară. Carda preliminară are în structura sa un tambur, un anumit număr de grupuri de cilindri lucrători-întorcători şi un cilindru perietor. Cilindrii cardei sunt acoperiţi cu garnituri elastice.

În filaturile de lână pieptănată sunt utilizate agregatele de cardare formate din carde duble. Cardele duble din filatura de lână pieptănată au în structura lor următoarele părţi componente: ladă alimentatoare, avantren, dispozitiv de eliminare a impurităţilor, carda a I a, carda a II a, dispozitiv de formare şi de debitare a benzilor în cană, sau dispozitive de înfăşurare a benzilor pe bobine.

Spre deosebire de agregatele de cardare folosite în filaturile de lână cardată, semifabricatul debitat de la carda dublă este banda de fibre. Benzile de fibre obţinute la cardă se prelucrează în continuare pe anumite utilaje în funcţie de varianta de flux tehnologic utilizată în filatură pentru transformarea în semitort sau pretort şi apoi a acestora în fire textile.

3.3.2.3.5. Cardarea fibrelor de liberiene este operaţia întâlnită în general la prelucrarea fibrelor scurte şi se realizează cu ajutorul unor agregate de cardare care sunt formate din: lăzi de alimentare a materialului fibros, carda propriu-zisă şi sisteme de laminare a înşiruirii de fibre.

Cardele pentru prelucrarea fibrelor de liberiene au construcţii specifice tipului de fibre prelucrate. După tipul fibrelor prelucrate cardele pot fi: pentru prelucrarea fibrelor de in, de cânepă etc.

Cardarea în domeniul fibrelor de liberiene se realizează între tamburul cardei şi grupuri de cilindri lucrători-întorcători.

3.3.2.4. Laminarea şi dublarea înşiruirilor de fibre în filaturi

Laminarea este operaţia de deplasare relativă a fibrelor unei înşiruiri de-a lungul axei înşiruirii, ceea ce are ca efect creşterea lungimii înşiruirii pe care vor fi dispuse fibrele după laminare şi micşorarea densităţii de lungime a înşiruirii. În timpul laminării fibrele componente ale unui semifabricat se repartizează pe o lungime mai mare decât cea pe care o ocupa iniţial, ceea ce face ca în secţiunea noului semifabricat să rămână mai puţine fibre.

Laminarea înşiruirilor de fibre este asociată uneori cu dublarea. Principalele efecte ale acţiunilor de laminare şi respectiv de dublare sunt următoarele: îndreptarea şi orientarea fibrelor, paralelizarea fibrelor, continuarea amestecării materialului fibros, uniformizarea distribuţiei fibrelor în structura înşiruirii, obţinerea unor semifabricate cu proprietăţi de densitate de lungime superioare (valori mai mici ale densităţii de lungime) care fac posibile transformările tehnologice din filaturi.

În figura 3.23 sunt prezentate fenomenele care se produc în timpul laminării.

Laminarea înşiruirilor de fibre se produce ca urmare a deplasării materialului fibros cu viteză din ce în ce mai mare în zona unui mecanism de

laminare. Mecanismul de laminare cel mai frecvent întâlnit în filaturi poartă numele de tren de laminat şi are în structura lui cel puţin două perechi succesive de cilindri.

Laminarea înşiruirilor de fibre în trenul de laminat se produce ca urmare a deplasării controlate a fibrelor cu viteză de deplasare din ce în ce mai mare în zona dintre cilindrii alimentatori 2,II şi cilindrii debitori 1,I ai unui mecanism de laminare.

În filaturi există o mare diversitate de mecanisme de laminare însă cel mai simplu mecanism de laminare este trenul de laminat cu două perechi de cilindri de laminare.

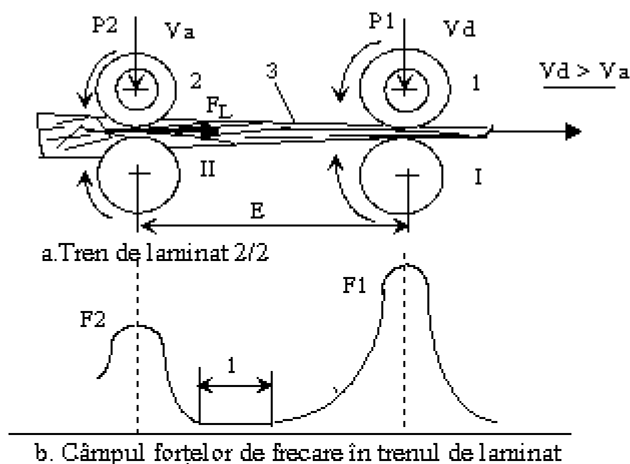


Fig. 3.23. Principiul laminării înşiruirilor de fibre

Cilindrii inferiori ai trenului de laminat, I şi II, conform figurii 3.23, sunt metalici şi au suprafaţa canelată şi sunt acţionaţi în mişcare de rotaţie prin intermediul unor lanţuri cinematice ale maşinii. Cilindrii superiori ai trenului de laminat, 1 şi 2, sunt acoperiţi cu manşoane de cauciuc.

Înşiruirea de de fibre 3 ce este supusă laminării trece printre perechile succesive de cilindri ai trenului de laminat, deplasându-se fie cu viteza periferică a cilindrilor alimentatori, fie cu viteza cilindrilor debitori în funcţie de poziţia sa în trenul de laminat deoarece între cilindrii inferiori şi cei superiori ai trenului de laminat se exercită forţele de presare P_1 şi P_2, cu ajutorul unor casete de presiune.

Valorile forţelor de presare P_1 şi P_2, exercitate pe cilindrii superiori ai trenului de laminat se stabilesc în funcţie de caracteristicile fibrelor. Forţele de presare ale fibrelor înşiruirii au rolul de a asigura controlul deplasării fibrelor în zona trenului de laminat.

Viteza periferică a cilindrilor alimentatori V_a este mult mai mică decât viteza periferică a cilindrilor debitori V_d şi deoarece în zona de acţiune a cilindrilor alimentatori fibrele se deplasează cu viteza acestora iar în zona de acţiune a

cilindrilor debitori fibrele înşiruirii se deplasează cu o viteză mai mare se produce fenomenul de laminare a înşiruirii de fibre.

Intensitatea forțelor de frecare care acționează asupra fibrelor înşiruirii în zona trenului de laminat mai poartă numele de câmpul forțelor de frecare.

Între perechile de cilindri alimentatori şi respectiv debitori ai trenului de laminat se află la o anumită distanță care poartă numele de ecartament. Ecartamentul "E" al trenului de laminat se stabileşte în funcție de lungimea fibrelor pentru ca laminarea fibrelor să se producă în mod controlat şi fără ruperi de fibre.

Aşa cum s-a precizat, deplasarea fibrelor în zona trenului de laminat este influențată de intensitatea forțele de frecare dintre fibrele înşiruirii, F_L, conform figurii 3.23b.

Intensitatea forțelor de frecare este influențată de caracteristicile de suprafață ale fibrelor, de dimensiunea cilindrilor inferiori, de valoarea forțelor de presare P_1 şi P_2, de ecartamentul dintre cilindrii trenului de laminat, de structura şi de tipul trenului de laminat. Forțele de frecare dintre fibrele înşiruirii au valori maxime în dreptul liniei de tangență a cilindrilor trenului de laminat iar pe măsură ce fibrele se îndepărtează de linia de tangență a cilindrilor, forțele de frecare dintre fibre scad. Deoarece forța de presare dintre cilindrii debitori este mai mare decât forța de presare dintre cilindrii alimentatori ($P_1 > P_2$) rezultă că forțele de frecare F_1 dintre fibrele înşiruirii din zona cilindrilor debitori sunt mai mari decât forțele de frecare F_2 din zona cilindrilor alimentatori.

În aceste condiții, viteza de deplasare a fibrelor în trenul de laminat depinde de poziția relativă a fibrelor față de cilindrii trenului şi respectiv de intensitatea forțelor de frecare. Dacă liniile de tangență dintre cilindrii alimentatori şi respectiv debitori sunt mai îndepărtate atunci deplasarea fibrelor este mai puțin controlată.

Există o zonă a trenului de laminat, notată cu "l" în figura 3.23b, numită spațiu critic, zonă în care intensitatea forțelor de frecare dintre fibre are valori minime. În această zonă, deplasarea fibrelor înşiruirii nu este controlată în mod sigur de nici una dintre perechile de cilindri ale trenului de laminat şi de aceea deplasarea fibrelor are loc în principal datorită forțelor de adeziune dintre fibrele înşiruirii. În funcție de lungimea "l" a spațiului critic se stabileşte reglajul ecartamentului dintre cilindrii trenului de laminat.

Intensitatea şi lungimea câmpului forțelor de frecare dintre fibrele înşiruirii şi respectiv lungimea spațiului critic poate fi reglată prin valoarea durității manşoanelor de pe cilindrii superiori ai trenului de laminat, prin utilizarea unor dispozitive de ghidare a fibrelor în trenul de laminat, prin introducerea în câmpul de laminare a unor cureluşe de conducere a fibrelor înşiruirii, sau prin instalarea între cilindrii trenului de laminat a unor câmpuri de laminare cu barete cu ace sau cu cilindri cu ace.

Principalele efecte ale laminării în trenul de laminat sunt orientarea fibrelor de-a lungul axei înşiruirii de fibre, îndreptarea şi paralelizarea fibrelor, amestecarea

fibrelor. Laminarea fibrele înşiruirii are ca efect dispunerea acestora pe o lungime mai mare a înşiruirii de fibre şi respectiv reducerea numărului de fibre din secţiunea înşiruirii.

3.3.2.4.1. Principiul tehnologic al laminoarelor

Maşinile pe care se realizează operaţia de laminare poartă numele de laminoare. Structura laminoarelor este prezentată în tabelul 3.3.

Structura laminoarelor şi acţiunile tehnologice din timpul laminării ***Tab. 3.3.***

Nr. crt.	Mecanismele şi părţile componente ale laminorului	Fenomene şi acţiuni tehnologice	Observaţii
1.	**Rastelul de alimentare al maşinii**: -rastel pentru alimentarea cănilor cu benzi de fibre; -rastel pentru alimentarea bobinelor cu benzi de fibre (sectorul lânii) .	-dublarea benzilor; -amestecarea benzilor (melanjarea conform unei reţete de amestec sau obţinerea amestecurilor de fibre diferite);	
2.	**Trenul de laminat**: -trenuri de laminat cu cilindri; -trenuri de laminat cu cilindri şi câmpuri de ace; -trenuri de laminat cu cilindri şi cureluşe etc.	-laminarea înşiruirilor de fibre; -amestecarea fibrelor de-a lungul înşiruirii de fibre.	Sectorul lânii, al fibrelor de liberiene
3.	**Mecanisme de debitare şi de depunere (înfăşurare) a benzilor cu fibre**: -mecanisme de debitare a benzii în cană; -mecanisme de înfăşurare a benzilor de fibre pe bobine cu suport (calibrare) sau pe bobine fără suport	-debitarea benzilor şi depunerea lor pe formate textile (căni, bobine); -obţinerea unor formate textile care permită transportul semifabricatelor de la o maşină la alta a fluxului tehnologic de prelucrare.	Sectorul lânii
4.	**Mecanisme auxiliare ale laminoarelor**: -mecanisme de emulsionare; -mecanisme de autoreglare şi control al densităţii de lungime al benzilor de fibre, al prezenţei benzilor etc; -sisteme de avertizare luminoasă; -sisteme de automatizare ale laminoarelor: microprocesoare etc.	-emulsionarea fibrelor pentru a evita încărcarea cu electricitate statică a acestora; -deservirea maşinilor şi obţinerea benzilor de un nivel ridicat calitativ; -creşterea performanţelor maşinilor etc.	Sectorul lânii

În tabelul 3.4 este prezentată clasificarea laminoarelor întâlnite în filaturi.

Clasificarea laminoarelor utilizate în filaturi **Tab. 3.4.**

Nr. crt.	Tipul clasificării	Variante constructive de laminoare	Domeniul de prelucrare
1	După tipul rastelului de alimentare	Laminoare cu rastel de alimentare cu alimentarea benzilor din căni.	Bumbac, Lână, Liberiene
2		Laminoare cu rastele de alimentare pentru alimentarea benzilor de pe bobine	Lână
3	După varianta trenului de laminat	Laminoare cu trenuri de laminat cu cilindri.	Bumbac
4		Laminoare cu trenuri de laminat cu cilindri şi câmp dublu de ace.	Lână, Liberiene
5		Laminoare cu trenuri de laminat cu cilindri şi câmp simplu de ace.	Lână, Liberiene
6		Laminoare cu grupuri de cilindri şi cilindri cu ace.	Lână, Liberiene
7	După tipul mecanismului de înfăşurare	Laminoare cu mecanism de debitare a benzii în cană.	Bumbac, Lână, Liberiene
8		Laminoare cu mecanism de înfăşurare a benzilor pe bobine.	Lână
9		Laminoare cu debitare de pretort pe bobine.	Lână
10	După tipul sistemelor de control	Laminoare cu autoreglare a densității de lungime a benzilor şi a prezenței benzilor, laminoare asistate de calculator.	Lână, Bumbac
11		Laminoare cu sisteme de autoreglare.	Lână
12		Laminoare cu sisteme de control al prezenței benzilor la alimentare, la debitare şi cu semnalizare luminoasă a defectelor.	Lână, Bumbac, Liberiene

În filaturile de lână şi tip lână şi respectiv în filaturile de liberiene sunt folosite atât laminoarele cu trenuri de laminat cu cilindri cât şi laminoarele cu trenuri de laminat cu câmpuri de ace (câmpuri de ace cu cilindri sau cu barete cu ace). Trenurile de laminat cu cilindri şi barete cu ace sunt întâlnite la prelucrarea fibrelor cu lungimi relativ mari pentru a se asigura un control mai bun al deplasării fibrelor în zona de laminare. În cadrul fluxurilor tehnologice de prelucrare operația de laminare se realizează prin prelucrarea succesivă a înşiruirilor de fibre pe mai multe laminoare care sunt numite treceri de laminor sau pasaje de laminare.

Laminoarele utilizate în filaturi se pot împărți după diverse criterii în funcție de caracteristicile fibrelor prelucrate, de domeniul de prelucrare şi de poziția laminorului în cadrul fluxului tehnologic de prelucrare al fibrelor.

Din punct de vedere constructiv laminoarele au următoarele părți componente: rastel de alimentare, tren de laminat, mecanisme de înfăşurare sau de depunere a benzii în cană, mecanisme auxiliare.

În figura 3.24. este prezentată schema tehnologică a laminorului utilizat în filatura de bumbac, cu tren de laminat de tip “3/4”.

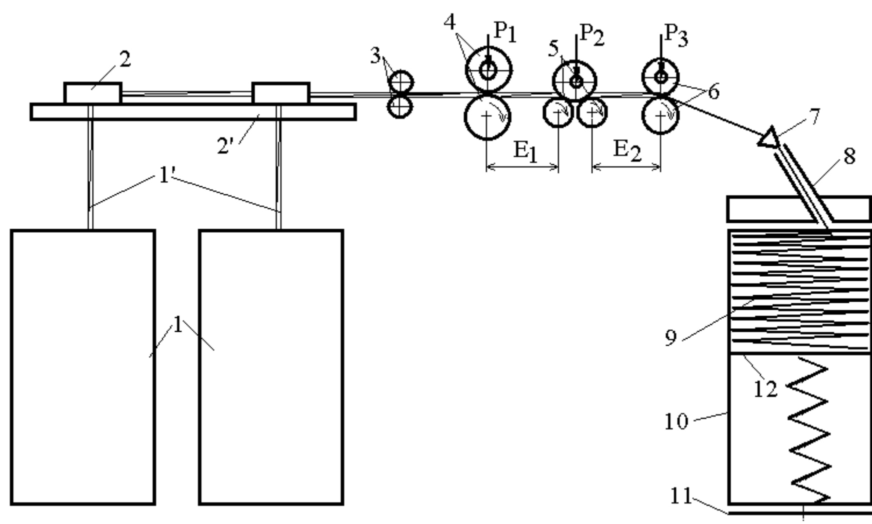


Fig. 3.24. Laminorul cu tren de laminat de tip “3/4”

Benzile de fibre 1’ provenite de la cardă sau de la o altă trecere de laminor sunt alimentate în cănile 1 în zona rastelului laminorului fiind depuse pe masa de alimentare 2’ prin acțiunea cilindrilor de tragere 2. În zona rastelului de alimentare a laminorului se continuă amestecarea materialului fibros şi pentru aceasta un rol deosebit de important îl are modul în care sunt aşezate benzile pe masa de alimentare a laminorului.

Dublajul benzilor în rastelul de alimentare este de (4…8) benzi în funcție de planul de filare.

Stratul de benzi este presat cu ajutorul cilindrilor 3 şi este alimentat la trenul de laminat al maşinii ce este format din cilindrii alimentatori 4, cilindrii intermediari 5 şi cilindrii debitori 6.

În zona trenului de laminat se produce laminarea stratului de benzi după care înşiruirea de fibre debitată este transformată într-o bandă cu ajutorul pâlniei de condensare 7 şi se depune în cana 10 ca urmare a acțiunii de rotație a discului superior 8 şi a acțiunii de rotație a cănii ca urmare a mişcării de rotație a discului inferior 11. Datorită turației diferite a discului superior față de discul inferior şi a excentricității canalului de ieşire a benzii din zona discului superior se realizează depunerea benzii în cană.

3.3.2.4.2. Dublarea benzilor la laminor

Dublarea benzilor la laminor se realizează în zona rastelului de alimentare. Prin dublaj se înțelege reunirea mecanică a mai multor benzi prin alimentarea lor simultană la o maşină după care pătura de benzi obținută este supusă în continuare operațiilor de prelucrare. Dublarea benzilor la laminor are următoarele scopuri: continuarea amestecării materialului fibros, melanjarea amestecurilor, uniformizarea densității de lungime a înşiruirilor de fibre etc.

Dacă procesul tehnologic are "k" operații de prelucrare în care se poate realiza dublarea semifabricatelor cu un dublaj D_i, atunci dublajul total D_T se calculează cu următoarea relație:

$$D_T = \prod_{i=1}^{k} D_i \qquad (3.24.)$$

Densitatea de lungime a înşiruirii de fibre obținute în urma dublării semifabricatelor cu densitatea de lungime Tt_i se calculează cu relația următoare:

$$Tt_D = \sum_{i=1}^{D} Tt_i \qquad (3.25.)$$

unde:

Tt_D - densitatea de lungime a semifabricatului obținut în urma dublării;

Tt_i - densitatea de lungime a semifabricatelor "i" care participă la dublare;

D - dublajul benzilor la laminor.

Dacă semifabricatele care participă la acțiunea de dublare au aceeaşi densitate de lungime, respectiv $Tt_i=Tt_o$ rezultă că relația de mai sus va avea următoarea expresie de calcul :

$$Tt_D = D \cdot Tt_o \qquad (3.26.)$$

Pentru a stabili care este influența acțiunii de dublare, respectiv a dublajului asupra densității de lungime a înşiruirii de fibre se fac următoarele notații:

$\bar{x}_1, \bar{x}_2, \ldots, \bar{x}_D$ – valorile medii ale densității de lungime a semifabricatelor care participă la dublare;

D-dublajul benzilor la laminor;

$S_1^2, S_2^2, \ldots, S_D^2$ – dispersiile valorilor medii ale densității de lungime.

Dispersiile densității de lungime se determină cu relația următoare:

$$S_i^2 = \frac{\sum_{i=1}^{D} (x_r - \bar{x}_i)^2}{D} \qquad (3.27.)$$

unde:

x_r- valorile reale (discrete) ale parametrului analizat (densitatea de lungime în acest caz).

În aceste condiții valoarea medie generală a densității de lungime a înşiruirilor de fibre, $\overline{x}$ se calculează cu relația următoare:

$$\overline{x} = \sum_{i=1}^{D} \overline{x}_i = D \cdot x_o \qquad (3.28.)$$

unde:

x_o- densitatea de lungime a semifabricatului în cazul dublării semifabricatelor cu aceeaşi densitate de lungime.

Dispersia medie generală se calculează cu relația următoare:

$$S^2 = \sum_{i=1}^{D} S_i^{\,2} = D \cdot S_o^{\,2} \qquad (3.29.)$$

unde:

S_o^2- dispersia semifabricatelor dublate.

Înlocuind în relația de definiție a coeficientului de variație CV_D, se obține relația 3.30 care mai poartă numele de „legea dublării”:

$$CV_D = \frac{S}{\overline{\overline{X}}} \cdot 100 = \frac{\sqrt{D} \cdot S_o}{D \cdot \overline{X}_o} = \frac{CV_o}{\sqrt{D}} \qquad (3.30.)$$

Analizând relația de mai sus rezultă că prin dublare neregularitatea densității de lungime a înşiruirilor de fibre (benzi etc) dublate se reduce cu $\sqrt{D}$ ori. Relația de mai sus este valabilă în ipoteza în care se consideră că înşiruirile de fibre au o lungime infinită. În cazul valorilor reduse ale lungimii semifabricatelor dublate şi respectiv ale dublajului se va avea în vedere şi modul în care se suprapun secțiunile transversale ale semifabricatelor dublate, respectiv de modul în care se suprapun porțiunile subțiate cu cele îngroşate ale înşiruirilor de fibre.

3.3.2.4.3. Alimentarea benzilor la laminor

În zona rastelului de alimentare al laminoarelor, în funcție de tipul maşinilor, se pot alimenta benzi prin desfăşurare de pe bobine, sau se pot alimenta benzi prin tragere din căni, conform figurii 3.25.

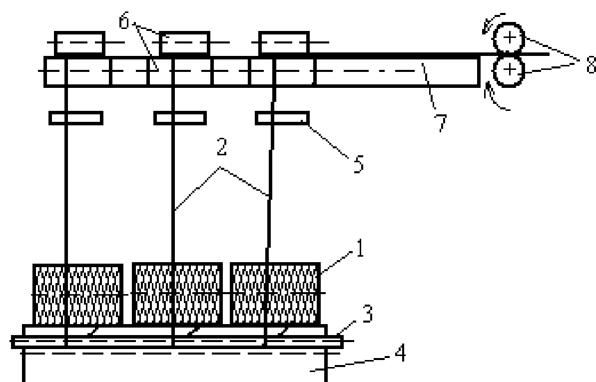


Fig. 3.25.a. Rastel cu bobine

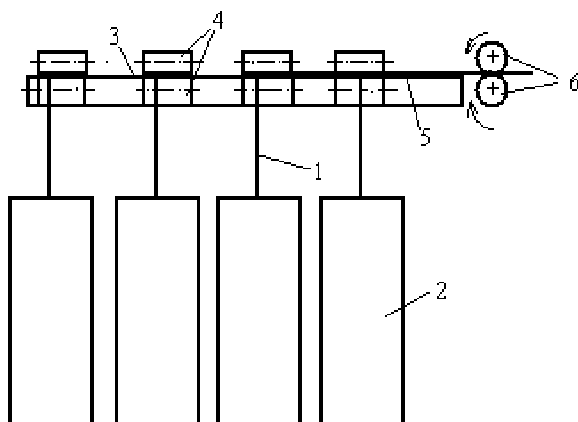


Fig. 3.25.b. Rastel cu căni

Rastelul de alimentare al laminoarelor este dotat cu sisteme de control al prezenței benzilor de fibre. Prin modul în care sunt depuse benzile pe masa de alimentare se asigură amestecarea componenților în cadrul operației de laminare şi uniformizarea prin dublare a neregularității densității de lungime a înşiruirilor de fibre. În figura 3.25a este prezentat un rastel de alimentare întâlnit în filaturile de lână. Benzile 2 se desfăşoară de pe bobinele 1 prin acțiunea de rotație transmisă de la cilindrii de desfăşurare 4, trec apoi pe după bara de conducere 3 şi se deplasează către masa de alimentare 7 a rastelului prin acțiunea cilindrilor de tragere 6. Rastelul de alimentare este bilateral. Benzile depuse pe masa de alimentare sunt apoi preluate de cilindrii 8 în vederea alimentării la trenul de laminat al laminorului.

În figura 3.25b este prezentat un rastel de alimentare al benzilor 1 din cănile de alimentare 2. Rastelul de alimentare al benzilor este bilateral şi permite depunerea tuturor benzilor 1 pe masa de alimentare 3 sub formă de strat de benzi 5. Benzile de alimentare 1 sunt trase din cănile 2 cu ajutorul cilindrilor 4 şi sunt depuse în anumite poziții pe masa de alimentare 3 a rastelului de alimentare. Înainte de depunerea lor pe masa de alimentare prezența benzilor este controlată cu

ajutorul unor controlori de benzi, care la ruperea benzilor vor determina oprirea laminorului pentru lichidarea ruperii.

3.3.2.4.4. Trenuri de laminat

a. Trenuri de laminat cu perechi de cilindri

În sectorul de prelucrare al fibrelor de bumbac, laminoarele folosesc în mod frecvent trenuri de laminat cu cilindri, de tipul "3/3", „3/4", „5/3".

Codificarea trenurilor de laminat face referire la structura trenului de laminat. Dacă codificarea este însoțită de un raport din două cifre atunci numărătorul fracției face referire la numărului de cilindri superiori ai trenului de laminat, iar numitorul fracției la numărul de cilindri inferiori al trenului de laminat.

Din punct de vedere constructiv, cilindrii inferiori ai trenului de laminat sunt confecționați din oțel şi au pe suprafața lor caneluri care au rolul de a asigura un control mai bun al fibrelor în zona de laminare. Cilindrii inferiori ai trenului de laminat sunt antrenați în mişcare de rotație prin lanțuri cinematice ale laminorului.

Cilindrii superiori ai trenului de laminat sunt acoperiți cu manşoane de cauciuc pentru a asigura controlul fibrelor în trenul de laminat. Cilindrii superiori ai trenului de laminat din dotarea laminorului exercită presiuni de (25daN...70daN) pe cilindrii inferiori ai trenului de laminat. Presiunea dintre cilindrii trenului de laminat este reglabilă şi se realizează cu ajutorul unor casete de presiune.

Pentru a evidenția principalele reglaje ale trenurilor de laminat, în figura 3.26 este prezentat un tren de laminat de tip "3/4", tren de laminat care este utilizat în sectorul de prelucrare al fibrelor de bumbac.

Trenul de laminat din figura 3.26 asigură un bun control al deplasării fibrelor în zona principală de laminare, datorită prezenței cilindrului inferior II care reduce distanța (ecartamentul) dintre cilindrii intermediari şi cilindrii debitori ai trenului de laminat, ceea ce permite un control mai bun al fibrelor în zona principală de laminare.

Perechea de cilindri 3 şi IV, a trenului de laminat, poartă numele de cilindri alimentatori. Viteza cilindrilor alimentatori poartă numele de viteză de alimentare şi se transmite asupra stratului de fibre care se deplasează printre cilindrii trenului de laminat. Atunci când capetele fibrelor ajung sub linia de tangență a cilindrilor intermediari 2, II şi III, fibrele sunt obligate să se deplaseze cu viteza acestor cilindri care este mai mare decât viteza periferică a cilindrilor alimentatori.

Între cilindrii alimentatori şi cilindrii intermediari ai trenului de laminat are loc laminajul parțial al înşiruirii de fibre. Deplasându-se în continuare în trenul de laminat, înşiruirea de fibre ajunge în zona de acțiune a cilindrilor debitori, I şi 1 unde se deplasează cu viteza acestora. Datorită vitezei periferice mai mari a cilindrilor debitori față de viteza cilindrilor intermediari, între aceşti cilindri are loc laminajul principal al înşiruirii de fibre.

Controlul fibrelor în trenul de laminat este asigurat datorită forțelor de frecare dintre fibrele înşiruirii care apar ca urmare a exercitării forțelor de presare P_1, P_2 şi P_3 pe cilindri superiori ai trenului de laminat.

Distanța dintre axele cilindrilor inferiori ai trenului de laminat poartă numele de ecartament. Ecartamentul dintre cilindrii alimentatori şi cilindrii intermediari este notat cu E_3 şi se adoptă în funcție de lungimea "l_f" a fibrelor de bumbac (lungimea filatorului) prelucrate la laminor.

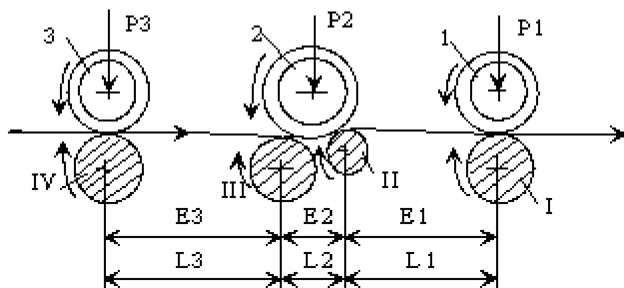


Fig. 3.26. Tren de laminat cu cilindri, tip "3/4"

Între cilindrii alimentatori şi cilindrii intermediari are loc laminajul mecanic parțial iar laminajul mecanic principal al înşiruirii de fibre se realizează între cilindrii intermediari 2 şi II şi cilindrii debitori 1 şi I. Laminajul total este produsul celor două laminaje şi se stabileşte în funcție de densitatea de lungime a benzilor alimentate şi debitate de la laminor, de dublajul benzilor la laminor, de caracteristicile fibrelor etc.

b. Trenuri de laminat cu câmpuri de ace

Trenurile de laminat din structura laminoarelor folosite la prelucrarea benzilor din fibre de lână şi tip lână şi a benzilor din fibre de liberiene pot avea următoarele configurații:

—trenuri de laminat cu cilindri cu ace;

—trenuri de laminat cu câmp simplu de ace (câmpul inferior), sau trenuri de laminat cu câmp dublu de ace, etc.

În figura 3.27 este prezentat un tren de laminat cu câmp dublu de ace utilizat în filaturile de lână şi în filaturile de liberiene.

Trenul de laminat cu câmp dublu de ace are în structura sa o pereche de cilindri alimentatori 2, o pereche de cilindri debitori 7, iar între aceşti cilindri se află câmpul dublu de barete cu ace 3-4 şi 5-6. Câmpul inferior al baretelor cu ace este format din baretele active 3 şi baretele inactive 4. Câmpul superior cu ace este format din baretele active 5 şi baretele inactive 6.

Materialul fibros 1 intră în zona trenului de laminat cu viteza de deplasare a cilindrilor alimentatori 2, "V_a", apoi câmpul dublu de barete cu ace preia stratul de fibre şi îl deplasează cu viteza „V_l" către cilindrii debitori 7.

Între cilindrii alimentatori şi câmpul dublu cu ace se realizează laminajul parțial sau preliminar L_i al materialului fibros care are valori de L_i=(1…1,05). Laminajul principal, L_p al înşiruirii de fibre 1 are loc între câmpul cu barete cu ace

şi cilindrii debitori. În filaturile, laminajul principal al laminoarelor cu câmp dublu cu ace poate avea valori cuprinse între L_p=(5,3…14,7).

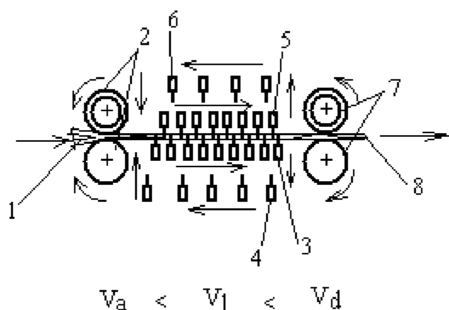


Fig. 3.27. Tren de laminat cu câmp dublu de ace

Rolul câmpului cu ace amplasat între cilindrii alimentatori şi respectiv cilindrii debitori ai trenului de laminat este de a asigura un control bun al deplasării fibrelor înşiruirii în zona trenului de laminat. Utilizarea câmpurilor cu ace este determinată de lungimile relativ mari ale fibrelor de lână şi respectiv ale fibrelor de liberiene şi de necesitatea unor ecartamente relativ mari între perechile de cilindri ale trenului de laminat. Cilindrii inferiori ai trenului de laminat sunt confecționați din oțel, sunt acționați în mişcarea de rotație prin intermediul lanțurilor cinematice ale maşinilor şi au suprafața canelată. Cilindrii superiori ai trenului de laminat sunt acoperiți cu manşoane de cauciuc şi sunt presați pe cilindrii inferiori cu ajutorul unor casete de presiune.

Înşiruirea de fibre 1 este preluată de acele baretelor cu ace din câmpul inferior 3 şi respectiv de acele câmpului superior de barete 5 şi se deplasează împreună cu acestea spre cilindrii debitori ai trenului de laminat. În apropierea cilindrilor debitori, baretele din câmpul inferior şi respectiv câmpul superior cu ace trec într-o zonă inactivă, deplasându-se către cilindrii alimentatori după predarea înşiruirii de fibre către cilindrii debitori după care vor reveni din nou în zona activă. Viteza de deplasare a baretelor cu ace inactive 4 şi 6 este mai mare decât viteza baretelor în zona activă, pentru a se relua cât mai repede ciclul de deplasare a linialelor în zona activă, unde acestea se deplasează împreună cu fibrele.

Trenurile de laminat utilizate la prelucrarea fibrelor de lână sau a fibrelor de liberiene pot avea în structura lor numai un câmp cu ace (câmpul inferior de barete cu ace sau un cilindru cu ace etc) atunci când controlul deplasării fibrelor în zona trenului de laminat nu este atât de strict.

Câmpurile cu barete cu ace sunt uneori înlocuite cu câmpuri cu cilindri cu ace care îndeplinesc la laminoare acelaşi rol ca şi câmpurile cu barete cu ace.

c. Trenuri de laminat la laminoarele de mare întindere

În filatura de lână pieptănată, în anumite situații tehnologice există posibilitatea de a obține pe laminor semifabricatul numit pretort din care se va obține firul pe maşina de filat cu inele.

Pretortul se obține pe ultima trecere de laminor, (L_{IV}) din preparația filaturii care înlocuieşte flaierul.

Laminorul pe care se realizează pretortul se numeşte laminor finisor sau laminor de mare întindere şi principiul acestuia este prezentat în figura 3.28.

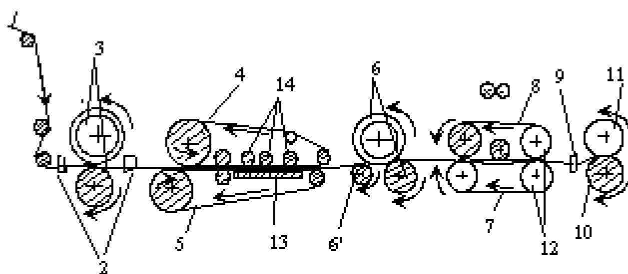


Fig. 3.28. Trenul laminorului de mare întindere

Părțile principale ale laminorului de mare întindere sunt următoarele: rastel de alimentare, tren de laminat, mecanism de torsionare cu falsă torsiune a pretortului, mecanism de înfăşurare a pretortului pe bobine şi de schimbare automată a bobinelor, sistem de avertizare şi control. Laminoarele de mare întindere moderne sunt dotate cu microprocesoare, iar reglajele maşinii se realizează pe principiul dialogului de la un terminal al maşinii.

Benzile 1 sunt alimentate în zona rastelului de alimentare al maşinii. Rastelul de alimentare permite alimentarea simultană a (24...40) benzi. Fiecare bandă se prelucrează în mod individual iar controlul prezenței benzilor se asigură cu celule fotoelectrice care comandă oprirea maşinii la ruperea benzilor.

Trenul de laminat este format din perechile de cilindri alimentatori 3, manşoanele de conducere a benzilor 4 şi 5 şi cilindrii debitori 6 şi 6'. Cilindrii superiori ai trenului de laminat sunt acoperiți cu manşoane de cauciuc pentru a asigura presarea elastică a înşiruirii de fibre. Între perechile de cilindri ai trenului de laminat se pot regla presiuni de până la 80 daN. Cilindrii inferiori ai trenului de laminat sunt metalici, au suprafața canelată şi sunt antrenați prin lanțuri cinematice ale maşinii. Cilindrul debitor inferior 6' are un diametru mai mic decât ceilalți cilindri pentru a reduce zona critică de laminare (ecartamentul dintre cilindrii debitori şi manşoanele 4 şi 5), asigurând astfel un control mai bun al fibrelor în zona principală de laminare.

Deplasarea fibrelor înşiruirii între cilindrii trenului de laminat se realizează prin intermediul manşoanelor 4 şi 5. Laminajul parțial se stabileşte între cilindrii alimentatori şi manşoanele 4 şi 5. Controlul deplasării fibrelor în zona manşoanelor 4 şi 5 este asigurat prin intermediul cilindrilor de conducere 14 al manşoanelor. Aceştia presează manşoanele pe suportul fix 13 asigurând un control al deplasării fibrelor.

Laminajul principal al înşiruirii de fibre se realizează între manşoanele 4 şi 5 şi cilindrii debitori 6, ca urmare a diferenței de viteză dintre manşoane şi cilindrii debitori. Laminajul total al înşiruirii în trenul de laminat al laminorului de mare

întindere este L_t=(9...26) şi este de (3...4) ori mai mari decât laminajul total al laminoarelor clasice.

Trenul de laminat al laminorului de mare întindere debitează înşiruiri de fibre cu densitatea de lungime de (1,5...0,18) ktex.

Rezistenţa la tracţiune a înşiruirilor de fibre debitate din zona trenului de laminat se asigură datorită torsionării false a înşiruirii de fibre. Torsionarea falsă a înşiruirii de fibre se realizează între cilindrii debitori 6 şi cilindrul de înfăşurare 10, prin acţiunea manşoanelor frotoare 7 şi 8. Manşoanele frotoare au o mişcare de înaintare care face posibilă deplasarea înşiruirii de fibre spre cilindrul de înfăşurare însă simultan, manşoanele frotoare se deplasează şi în plan perpendicular desenului, cu o anumită amplitudine, în vederea torsionării false a înşiruirii de fibre.

Viteza de deplasare, rectilinie alternativă, a manşoanelor 7 şi 8 poate ajunge până la 1200cicli/min, determinând (5..7) deplasări alternative ale manşoanelor pe un metru al înşiruirii de fibre debitate. Prin torsiunarea falsă a înşiruirii de fibre se asigură compactizarea acesteia ceea ce are ca efect creşterea forţelor de frecare dintre fibre în vederea înfăşurării corespunzătoare a pretortului pe bobina 11. Înfăşurarea pretortului pe bobina 11 se realizează prin acţiunea cilindrului de înfăşurare 10 şi respectiv a conducătorului de pretort 9.

Pentru înfăşurarea pretortului pe bobina 11 aceasta are o mişcare de rotaţie, primită prin fricţiune de la cilindrul de înfăşurare 10, iar pretortul primeşte o mişcare de deplasare rectilinie alternativă de-a lungul bobinei, pentru înfăşurarea sub formă de straturi, prin intermediul conducătorului de pretort 9.

La fiecare post de lucru al maşinii se pot prelucra simultan 1 sau 2 benzi care la înfăşurare se reunesc prin intermediul conducătorului de pretort 9 şi se depun pe bobine. Înfăşurarea pretortului pe bobină se realizează pe principiul înfăşurării în cruce obţinându-se bobine de aproximativ 3,5 kg.

Laminoarele de mare întindere moderne sunt dotate cu mecanisme de schimbare automată a bobinelor, cu sisteme centralizate de aspiraţie a prafului. Trenurile de laminat ale laminoarelor pot fi dotate cu sisteme de autoreglare a laminajului pentru reducerea neregularităţii pe porţiuni scurte a pretortului.

3.3.2.4.5. Indicii laminării

Intensitatea fenomenelor din procesele de laminare a înşiruirilor de fibre poate fi apreciată cu ajutorul unor indicatori specifici care mai sunt numiţi şi indicii laminării. Indicii laminării descriu în mare măsură fenomenul de laminare al înşiruirilor de fibre atât din punct de vedere tehnologic cât şi din punct de vedere mecanic, respectiv al reglajelor maşinilor pe care se realizează laminarea înşiruirilor de fibre.

Laminarea înşiruirilor de fibre se poate realiza ca urmare a diferenţelor de viteză periferică a organelor active consecutive ale maşinilor, fie că ele fac parte

din trenuri de laminat, fie că participă la deplasarea şi respectiv transportul înşiruirii de fibre de-a lungul maşinilor.

Principalii indici ai laminării înşiruirilor de fibre sunt următorii: laminajul real, laminajul mecanic şi laminajul pierderilor.

a. Laminajul real, L_r

Laminajul real oferă informații despre gradul de subțiere al semifabricatului debitat de la un mecanism de laminare comparativ cu înşiruirea de fibre alimentată în vederea laminării.

$$L_r = \frac{Tt_a}{Tt_d} = \frac{Nm_d}{Nm_a} \qquad (3.31.)$$

unde:

L_r- laminajul real al înşiruirii de fibre supusă laminării;

Tt_a, Tt_d- densitatea de lungime a înşiruirii de fibre alimentate şi respectiv debitate de la un mecanism de laminare, în tex;

Nm_a, Nm_d- finețea înşiruirii de fibre alimentată şi debitată de la un mecanism de laminare, în m/g.

b. Laminajul mecanic, L_m

Laminajul mecanic este un indicator care oferă informații despre capacitatea mecanismelor de laminare de a produce subțierea reală a înşiruirii de fibre debitate față de înşiruirea de fibre alimentată.

$$L_m = \frac{V_d}{V_a} \qquad (3.32.)$$

unde:

L_m- laminajul mecanic al mecanismelor de laminare;

V_a, V_d- viteza de alimentare, respectiv viteza de debitare a materialului fibros la mecanismul de laminare al unei maşini textile, în m/min.

c. Relații de legătură dintre indicii laminării (laminajul real, laminajul mecanic şi laminajul pierderilor)

Pentru stabilirea relației de legătură dintre indicii laminării se consideră cunoscute următoarele elemente: masa înşiruirii de fibre alimentate la un mecanism de laminare "M_a", masa înşiruirii de fibre debitate de la un mecanism de laminare, "M_d", timpul "t" în care se produce laminarea înşiruirii de fibre şi procentul de pierderi sau procentul de deşeuri "p" din timpul laminării.

Între mărimile prezentate mai sus se poate scrie următoarea relație de legătură:

$$M_d = M_a \cdot \frac{100 - p}{100} \qquad (3.33.)$$

Plecând de la relațiile de definiție ale densității de lungime a înşiruirii de fibre alimentate şi respectiv debitate de la mecanismul de laminare analizat rezultă următoarele relații:

$$M_d = Tt_d \cdot l_d \;;\; M_a = Tt_a \cdot l_a \qquad (3.34.)$$

unde:

l_a şi l_d- lungimea înşiruirii de fibre alimentată şi respectiv debitată de mecanismul de laminare, în m.

Lungimea înşiruirii de fibre alimentate şi respectiv debitate de un anumit mecanism de laminare se obține din relația de definiție a vitezei de deplasare a materialului fibros prin mecanismul de laminare:

$$l_a = V_a \cdot t \;;\; l_d = V_d \cdot t. \qquad (3.35.)$$

În aceste condiții relația 3.33 devine:

$$Tt_d \cdot V_d \cdot t = Tt_a \cdot V_a \cdot t \cdot \frac{100 - p}{100} \qquad (3.36.)$$

Împărțindu-se relația de mai sus la expresia ($Tt_d \cdot V_a \cdot t$) se obține următoarea expresie de calcul:

$$\frac{V_d}{V_a} = \frac{Tt_a}{Tt_d} \cdot \frac{100 - p}{100} \qquad (3.37.)$$

unde:

$$\text{-raportul } \frac{100 - p}{100} = \frac{1}{L_p} \qquad (3.38)$$

L_p- laminajul pierderilor.

În aceste condiții se obține următoarea relație de legătură dintre indicii laminării:

$$L_r = L_m \cdot L_p \qquad (3.39.)$$

d. Cazuri particulare de calcul a laminajului

1. Calculul laminajului real la maşinile cu un singur mecanism de laminare

Laminajul real în cazul maşinilor cu mecanisme de laminare unice se calculează cu relația 3.40.

Plecând de la ipoteza că mecanismul de laminare al maşinii analizate este alimentat simultan cu "D" semifabricate (benzi de fibre în cazul laminorului), fiecare semifabricat având densitatea de lungime Tt_a rezultă expresia următoare de calcul al laminajului real:

$$L_r = \frac{Tt_a \cdot D}{Tt_d} \qquad (3.40.)$$

unde:

D-dublajul semifabricatelor la mecanismul de laminare;

Tt_a, Tt_d- densitatea de lungime a semifabricatelor alimentate şi respectiv debitate de la mecanismul de laminare, în tex.

2. Calculul laminajului la maşinile cu o succesiune de "i" mecanisme de laminare

Maşinile cu mecanisme de laminare succesive realizează laminarea în mod treptat prin trecerea înşiruirii de fibre de la un tren de laminat la altul. Laminajele reale ale înşiruirii de fibre în trenurile de laminat succesive se stabilesc cu relațiile următoare:

$$Tt_1 = \frac{Tt_o}{L_{r1}}; Tt_2 = \frac{Tt_1}{L_{r2}} = \frac{Tt_o}{L_{r1} \cdot L_{r2}}, ..., Tt_i = \frac{Tt_{(i-1)}}{L_{ri}} = \frac{Tt_o}{L_{r1} \cdot L_{r2} \cdots L_{ri}} \qquad (3.41.)$$

unde:

Tt_o, Tt_1,...,Tt_i - densitatea de lungime a semifabricatelor alimentate şi respectiv debitate de la mecanismul de laminare (1, 2, ..., i), în tex;

L_{r1}, L_{r2},...,L_{ri} - laminajul real al semifabricatelor în zona mecanismului de laminare (1,...,i).

Laminajul real total, L_{rt}, al înşiruirii de fibre laminată în mod succesiv pe cele "i" mecanisme de laminare ale maşinii are următoarea expresie de calcul:

$$L_{rt} = \frac{Tt_o}{Tt_i} \Rightarrow L_{rt} = L_1 \cdot L_2 \cdot ... \cdot L_i \qquad (3.42.)$$

3. Calculul laminajului la maşinile la care se realizează simultan atât laminarea cât şi torsionarea înşiruirilor de fibre

Datorită acțiunii de laminare, secțiunea transversală a înşiruirii de fibre scade şi simultan datorită torsionării se produce scurtarea înşiruirii de fibre debitată din zona trenului de laminat. De aceea pentru stabilirea densității de lungime a înşiruirii de fibre torsionate (firul) obținute la maşina de filat se va ține seama atât de influența laminajului cât şi de influența torsiunii asupra densității de lungime.

Laminajul real al înşiruirii de fibre obținute la maşina de filat (firul) se determină cu următoarea expresie de calcul:

$$L_r = L_m \cdot c_s \qquad (3.43.)$$

unde:

c_s - coeficientul de scurtare al firelor în timpul torsionării ;

L_m -laminajul mecanic.

3.3.2.5. Pieptănarea materialului fibros în filaturi

Obținerea firelor fine, de calitate superioară presupune înlăturarea din masa de fibre a unui procent de fibre scurte şi defecte şi respectiv de impurități. Pentru aceasta fluxurile tehnologice trebuie să includă şi operația de pieptănare. Fluxurile tehnologice care includ operația de pieptănare (cu excepția filaturilor de liberiene) poartă denumirea de fluxuri tehnologice pieptănate.

Pieptănarea este operația de extragere din masa fibroasă a unui anumit procent de fibre scurte şi defecte, de nopeuri şi impurități care pot afecta prelucrarea şi deplasarea fibrelor în procesele textile. Efectele secundare ale pieptănării în filaturile de bumbac şi în filaturile de lână sunt: eliminarea impurităților vegetale, îndreptarea fibrelor şi continuarea amestecării. În filaturile de liberiene (cu excepția filaturilor de in) pieptănarea are ca efecte principale eliminarea impurităților, îndreptarea, paralelizarea şi individualizarea fibrelor şi doar ca efecte secundare eliminarea fibrelor scurte.

Pieptănarea înşiruirilor de fibre se realizează pe maşinile de pieptănat care pot avea funcționare ciclică sau continuă. Principiul pieptănării materialului fibros în filaturi este prezentat în figura 3.29. În cazul sistemelor de pieptănare a materialului fibros cu funcționare ciclică, acțiunea de pieptănare se realizează în următoarelor etape:

—pieptănarea capătului anterior al smocului de fibre;

—pieptănarea capătului posterior al smocului de fibre.

În faza de pieptănare a capătului anterior al amestecului de fibre, pieptenele circular 5 pătrunde cu porțiunea cu barete cu ace 5' în smocul de fibre 6 ce este reținut de fălcile cleştelui 2 şi 3.

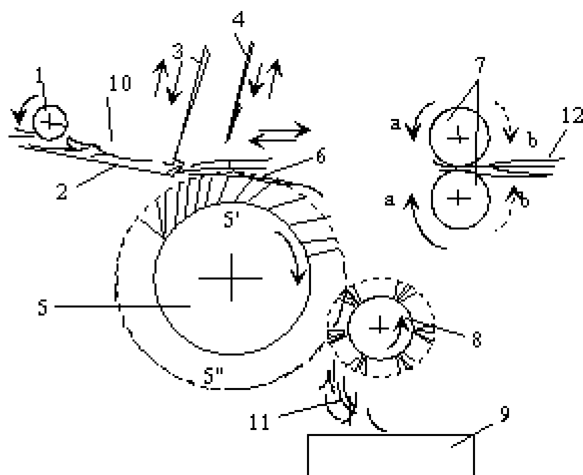


Fig. 3.29. Principiul pieptănării înşiruirilor de fibre

Fibrele care nu sunt prinse de fălcile cleştelui vor fi extrase din smocul de fibre şi vor fi reținute de baretele cu ace ale pieptenelui circular 5. În această fază pieptenele rectiliniu 4 este ridicat fiind inactiv, iar cilindrii detaşori 7 sunt staționari protejând materialul fibros 12 care a fost pieptănat în ciclul anterior de pieptănare. Baretele cu ace ale pieptenului circular 5 conțin ace din

ce în ce mai fine şi mai dese, de la prima baretă care intră în materialul fibros spre ultima. Creşterea desimii baretelor cu ace şi a fineții acelor asigura creşterea intensității pieptănării de la pătrunderea primei barete cu ace a pieptenului circular spre ultima baretă cu ace.

În timpul pieptănării capătului posterior al smocului de fibre, pieptenele circular 5 ajunge cu porțiunea netedă 5" la partea superioară, ridicând smocul de fibre pieptănat în faza I în vederea suprapunerii acestuia peste stratul de fibre 12 ce este readus din zona cilindrilor detaşori 7. În această fază, fălcile cleştelui 2 şi 3 se deschid prin mişcarea de ridicare a fălcii superioare 3 iar pieptenele rectiliniu 4 coboară în smocul de fibre care este tras de cilindrii detaşori 7. Pentru aceasta cilindrii detaşori 7 se rotesc în sensul "a", materialul fibros va înainta iar smocul posterior trece printre acele pieptenului rectiliniu 4 care îl piaptănă.

În această fază, pieptenele rectiliniu 4 are şi o mişcare uşoară mişcare de apropiere, cu distanța "l", față de cilindrii detaşori. Prin trecerea fibrelor prin acele pieptenelui rectiliniu sunt reținute fibrele scurte din partea din spate a smocului de fibre 6, respectiv a fibrelor care nu sunt prinse de cilindrii detaşori 7.

În mişcarea sa de rotație baretele cu ace 5', ale pieptenului circular 5 trec prin peria circulară 8 care îl curăță de fibrele extrase din masa de fibre (pieptănătura). Masa de fibre extrasă din acele pieptenelui circular este depusă în cutia colectoare 9 sub formă de pieptănătură 11.

În faza a II a de pieptănare se produce odată cu pieptănarea capătului posterior şi debitarea materialului pieptănat 12, simultan cu alimentarea unei noi lungimi "A" a stratului de material fibros care va fi pieptănat în următorul ciclu.

Procentul de fibre scurte eliminate în pieptănătura 11 este determinat de lungimea de alimentare, "A" debitată la fiecare ciclu de cilindrul alimentator "1" al maşinii de pieptănat şi de ecartamentul "E" dintre linia de prindere a fibrelor de către cleştii 2 şi 3 şi cea dintre cilindrii detaşori 7.

La sfârşitul primei faze de pieptănare toate fibrele din smoc sunt prinse de fălcile cleştelui, iar în faza a II a de pieptănare cilindrii detaşori prind fibrele a căror lungime este cel puțin egală cu ecartamentul "E" dintre fălcile cleştelui şi cilindrii detaşori.

3.3.2.6. Torsionarea înşiruirilor de fibre. Relația fundamentală a torsiunii

Torsionarea se realizează prin rotire a unei secțiuni transversale a unei înşiruiri de fibre în jurul axei proprii, în raport cu altă secțiune a înşiruirii considerată relativ staționară. Torsionarea înşiruirilor de fibre determină creşterea compactității înşiruirii de fibre şi respectiv creşterea forțelor de frecare dintre acestea. Ca urmare a acestui fapt, creşte rezistența la solicitări mecanice a înşiruirii şi face posibilă utilizarea semifabricatelor în timpul prelucrărilor textile.

Torsionarea înşiruirilor de fibre este întâlnită în operaţiile finale ale fluxurilor de prelucrare atunci când numărul de fibre din secţiunea înşiruirii este tot redus iar rezistenţa la tracţiune a înşiruirii este mică.

Acţiunea de torsionare, influenţează în sens pozitiv principalele caracteristici fizico-mecanice şi de aspect ale semifabricatelor textile. Pe de altă parte gradul de torsionare al înşiruirilor de fibre influenţă în sens negativ productivitatea maşinilor textile.

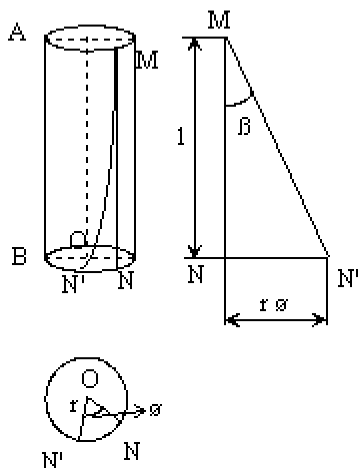


Fig. 3.30. Deformaţia fibrelor în timpul torsionării

În figura 3.30 se consideră o înşiruire de fibre, cu formă cilindrică, cu secţiunile transversale A şi B. Iniţial, înaintea torsionării fibra MN, situată la exteriorul înşiruirii de fibre, se afla într-o poziţie paralelă cu axa înşiruirii.

În timpul torsionării, se consideră că secţiunea "B" este rotită faţă de secţiunea „A" cu un unghi la centru "∅". Ca urmare a acestei acţiuni se produce o deformaţie a fibrei MN de-a lungul unei linii elicoidale.

Deformaţia fibrei analizate este generată de deplasarea capătului fibrei din punctul N în poziţia N'. Deformaţia fibrei este cu atât mai puternică cu cât unghiul la centru "∅" este mai mare şi cu cât secţiunile "A" şi „B" ale înşiruirii de fibre sunt mai apropiate.

Intensitatea torsiunii înşiruirii de fibre sau gradul de torsionare, T, se stabileşte cu relaţia următoare:

$$T = \frac{\varnothing}{l} = \frac{n}{l} \qquad (3.44.)$$

unde:

∅- unghiul la centru determinat de rotirea secţiuni "B" faţă de secţiunea "A" a înşiruirii de fibre, în rotaţii (1 rotaţie = 2 rad);

l - distanţa dintre secţiunile "A" şi „B" ale înşiruirii de fibre, în m;

n- numărul de rotaţii întregi a secţiunii „B" a înşiruirii de fibre faţă de secţiunea A, în rotaţii.

Din triunghiul dreptunghic MNN’, conform figurii 3.30 se obţine expresia de calcul a unghiului “β” de înclinare a fibrei "MN" faţă de axa înşiruirii:

$$tg\beta = \frac{r \cdot \varnothing}{l} \tag{3.45.}$$

unde:

β - unghiul de înclinare a fibrei ca urmare a torsionării înşiruirii de fibre;

r – raza la centru a înşiruirii de fibre, în m.

Unghiul la centru de rotire a secţiunii "B" faţă de secţiunea "A" a înşiruirii de fibre se determină cu următoarea relaţie de calcul:

$$\varnothing = 2 \cdot \pi \cdot n \tag{3.46.}$$

unde:

n-numărul de rotaţii ale secţiunii B faţă de secţiunea A în timpul torsionării, în rotaţii.

În aceste condiţii, plecând de relaţia de definiţie a gradului de torsionare se obţine expresia de calcul a unghiului “β” de înclinare a fibrelor înşiruirii torsionate:

$$tg\,\beta = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot T \tag{3.47.}$$

unde:

ß- unghiul de înclinare al fibrei MN’ faţă de axa longitudinală a înşiruirii de fibre după acţiunea de torsionare, în grade;

r- raza înşiruirii de fibre, în m;

T- torsiunea înşiruirii de fibre, în răs/m.

Plecând de la ipoteza că înşiruirea de fibre care este supusă torsionării are formă cilindrică, se stabileşte expresia matematică a razei "r" a înşiruirii de fibre torsionate plecând de la relaţiile de definiţie ale densităţii de lungime şi respectiv a fineţii înşiruirii de fibre analizate:

$$r = \sqrt{\frac{Tt}{1000 \cdot \pi \cdot \rho}} = \frac{1}{\sqrt{Nm \cdot \pi \cdot \rho}} \tag{3.48.}$$

unde:

Tt, Nm- densitatea de lungime şi respectiv fineţea înşiruirii de fibre;

ρ- masa specifică (densitatea) a înşiruirii de fibre torsionate, în g/m^3.

r- raza înşiruirii de fibre, în m

În aceste condiţii înlocuind rezultă expresia matematică a torsiunii tehnologice a înşiruirilor de fibre T. Torsiunea tehnologică este torsiunea recomandată în timpul operaţiilor de prelucrare în care are loc torsionarea înşiruirilor de fibre.

$$T = \frac{\alpha_m \cdot \sqrt{1000}}{\sqrt{Tt}} = \alpha_m \cdot \sqrt{Nm} \qquad (3.49.)$$

unde:

α_m- coeficientul de torsiune metric al firului.

Coeficientul de torsiune α_m, al înşiruirii de fibre are următoarea expresie:

$$\alpha_m = 500 \cdot tg\beta \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\pi}} \qquad (3.50.)$$

Valoarea torsiunii tehnologice, calculată conform relației 3.49, oferă informații referitoare la nivelul recomandat, din punct de vedere tehnologic, al torsiunii înşiruirilor de fibre (semitort, fire simple, fire răsucite). De aceea la adoptarea tehnologiei de fabricație se va ține seama de torsiunea recomandată a înşiruirii de fibre care va asigura rezistența la tracțiune necesară fără a afecta în mod deosebit productivitatea maşinilor.

3.3.2.7. Torsul preliminar

Datorită reducerii numărului de fibre din secțiunea înşiruirilor, este necesar să crească rezistența la tracțiune, ceea ce se realizează prin torsionarea înşiruirilor de fibre. Torsionarea înşiruirilor de fibre la flaier poartă numele de tors preliminar.

În figura 3.31 este prezentată schema tehnologică a flaierului. Acțiunile tehnologice produse la flaier sunt laminarea şi torsionarea înşiruirii de fibre, urmate de înfăşurarea semitortului pe bobină. Benzile 2, debitate de la ultima trecere de laminor sunt alimentate în rastelul de alimentare al flaierului prin intermediul cănilor 1. Benzile, alimentate din zona rastelului de alimentare sunt preluate de cilindrii alimentatori 4 ai trenului de laminat care deplasează stratul de fibre cu o anumită viteză.

Laminajul parțial, L_p, al înşiruirii de fibre se realizează între cilindrii alimentatori 4 şi cilindrii intermediari 9 ai trenului de laminat. Laminajul principal, L_p al trenului de laminat se produce între cureluşele 5 şi 6 ale trenului de laminat şi cilindrii debitori 8. Viteza de deplasare a cureluşelor 5 şi 6 este aceeaşi cu viteza cilindrilor intermediari, care le antrenează. Cureluşele 5 şi 6 au rolul de a controla prezența fibrelor în trenul de laminat, asigurând deplasarea controlată a fibrelor în zona principală de laminare.

Cilindrii inferiori ai trenului de laminat sunt metalici, au suprafața canelată şi sunt antrenați prin lanțuri cinematice a maşinii. Cilindrii superiori sunt acoperiți cu manşoane de cauciuc cu duritatea de $(70...85)^o$ Sh şi sunt presați pe cilindrii inferiori cu forțe de presare între (10...30)daN.

În fața perechilor de cilindri ale trenului de laminat se află condensatoarele de bandă 7 care au rolul de a reduce lățimea înşiruirii de fibre înaintea fiecărui câmp de laminare şi de a creşte intensitatea câmpului forțelor de frecare în vederea asigurării unui control mai bun al fibrelor în trenul de laminat.

Înşiruirea de fibre debitată de trenul de laminat conține un număr relativ mic de fibre în secțiune şi de aceea pentru a se putea înfăşura pe bobine este necesar să fie torsionată. Torsionarea se realizează prin intermediul furcii 10 care primeşte mişcarea de rotație de la fusul 13.

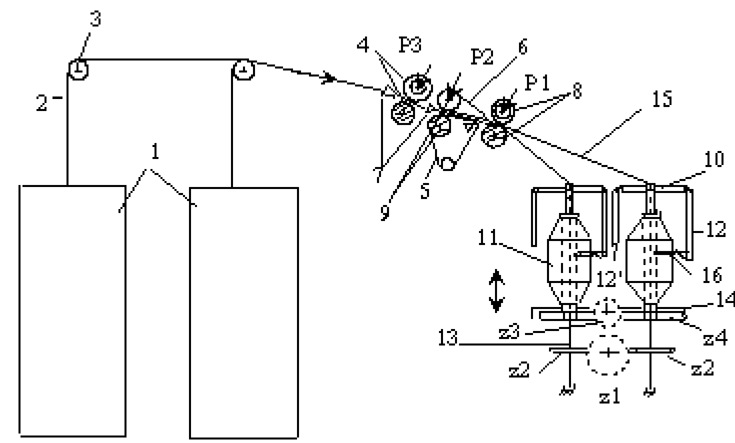


Fig. 3.31. Schema tehnologică a flaierului

Furca 10 este construită din oțel forjat, sau din duraluminiu, sau din alte aliaje uşoare. Ea este formată dintr-o bucşă cu orificiu central în care se introduce capătul fusului 13. Fusul 13 primeşte mişcare de rotație constantă, prin roțile z_1 şi z_2 şi o transmite la furca 10. Bucşa centrală a furcii se prelungeşte cu două brațe 12 şi 12' aşezate simetric față de axa fusului. Brațul 12, al furcii este sub formă de tub şi este prevăzut cu o tăietură de-a lungul lui, pentru introducerea semitortului care trece prin acest braț în drumul său către bobina de înfăşurare 11.

Brațul de lucru al furcii, 12 este articulat cu o tijă metalică ce se prelungeşte la partea inferioară cu degetul de presare 16, care conduce semitortul spre bobină. Brațul 12' al furcii este plin în secțiune şi are rol de echilibrare a furcii, în timpul mişcării de rotație. Axele brațelor 12 şi 12' sunt paralele iar secțiunile sunt progresiv descrescătoare.

Furca fiind aşezată pe fusul 13 primeşte mişcare de rotație de la acesta şi datorită traseului semitortului în zona furcii, la fiecare rotație a furcii se depune pe înşiruirea de fibre o torsiune.

Torsiune semitortului are valori relativ mici pentru a se asigura laminarea înşiruirii de fibre şi în operațiile ulterioare. Torsiunea semitortului are valori între T=(10...60) răs/m şi se transmite de la capătul inferior al brațului activ al furcii (12) spre linia de prindere a cilindrilor debitori.

După torsionare semitortul 15 se înfăşoară după anumite legi pe bobina de înfăşurare 11. Înfăşurarea semitortului pe bobină se realizează ca urmare a următoarelor acţiuni ale organelor de înfăşurare ale flaierului:

—mişcarea de rotaţie a bobinei 11. Turaţia bobinei se transmite prin roţile z_3 şi z_4 şi este variabilă la creşterea diametrului bobinei pentru a se asigura înfăşurarea semitortului cu viteză constantă pe bobină;

—mişcarea de rotaţie cu turaţie constantă a furcilor care se transmite de la roţile z_1 şi z_2;

—mişcarea de deplasare rectilinie alternativă a băncii bobinelor 14 (suportul bobinelor) faţă de furca 10. Cursa băncii bobinelor este iniţial egală cu lungimea bobinelor iar apoi la creşterea razei bobinei cursa bobinelor este descrescătoare după depunerea unui strat de înfăşurare pentru a se asigura o bună stabilitate a semitortului pe bobină.

Pentru a face posibilă depunerea semitortului pe bobină este necesar ca turaţia bobinelor să fie diferită de turaţia furcilor. Din acest punct de vedere se apreciază că flaierele pot fi cu furcă activă sau cu bobină activă, după cum turaţia furcilor este mai mare decât turaţia bobinelor şi respectiv turaţia bobinelor este mai mare decât turaţia furcilor.

3.3.2.8. Principiul filării înşiruirilor de fibre

Filarea este operaţia de transformare a semitortului, a pretortului sau a benzilor de fibre (în cazul filării neconvenţionale) în fire textile, prin laminarea şi torsionarea înşiruirilor de fibre. Firele se pot realiza pe principii clasice de filare şi pe principii neconvenţionale de filare. Filarea clasică se realizează pe maşinile de filat cu inele.

3.3.2.8.1. Filarea clasică

Maşina de filat cu inele este prezentată în figura 3.32 şi are rolul de a transforma, prin acţiunile tehnologice de laminare şi torsionare, semitortul şi pretortul în fir. Părţile principale ale maşinii de filat cu inele sunt următoarele: rastel de alimentare, tren de laminat, mecanism de torsionare şi înfăşurare a firului pe ţevi, sistem de aspiraţie a prafului şi a scamei, mecanisme de schimbare automată a levatei (opţional) etc.

La maşina de filat, semitortul se desfăşoară de pe bobina 2 prin desfăşurare tangenţială. Semitortul se desfăşoară de pe bobină, trece prin conducătorul de semitort 4 şi ajunge la trenul de laminat al maşinii de filat. Trenul de laminat, în cazul figurii 3.32, este de tipul 3/3 cu două cureluşe. Cilindrii inferiori ai trenului de laminat sunt confecţionaţi din oţel, au pe suprafaţa lor caneluri şi sunt antrenaţi în mişcare de rotaţie de la lanţuri cinematice ale maşinii de filat.

Din punct de vedere constructiv, cilindrii inferiori ai trenului de laminat trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

—canelurile cilindrilor trebuie să aibă forme adecvate şi să prezinte o cât mai mare exactitate a dimensiunilor;

—suprafața cilindrilor trebuie să fie netedă fără denivelări şi bavuri care ar putea agață fibrele;

—cilindrii trebuie să aibă o rezistență bună la uzură prin frecare şi la lovire.

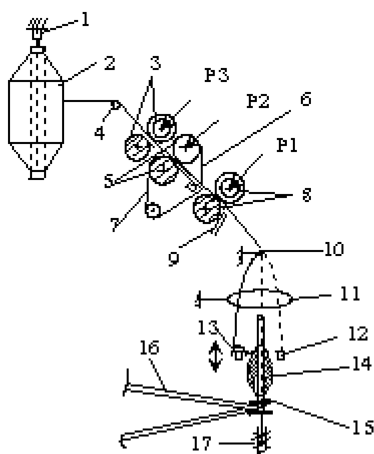


Fig. 3.32. Maşina de filat cu inele

Cilindrii superiori ai trenului de laminat sunt acoperiți cu manşoane de cauciuc, cu duritate de (65°Sh...90 °Sh) şi sunt presați pe cilindrii inferiori prin intermediul unor casete de presiune, cu forțe de presare între (10 daN...30 daN).

Între cilindrii alimentatori 3 şi cilindrii intermediari 5 se produce laminajul parțial al înşiruirii de fibre, iar între cureluşele 6 şi 7 şi cilindrii debitori 8 se produce laminajul principal. Produsul celor două laminaje poartă numele de laminaj total. Cureluşele 6 şi 7 au aceeaşi viteză ca şi cilindrii intermediari şi au rolul de a asigura controlul deplasării fibrelor în zona principală de laminare. Laminajul total poate fi la bumbac de exemplu de L_t=(12...45) şi se stabileşte în funcție de lungimea fibrelor prelucrate, de densitatea de lungime a semitortului, densitatea de lungime a firului etc.

Înşiruirea de fibre debitată de trenul de laminat este torsionată prin intermediul cursorului 13 care se deplasează în jurul țevii pe inelul 12. Cursorul este deplasat la rândul său prin intermediul firului de la fusul de înfăşurare 15. pe fusul de înfăşurare se află țeava 14 pe care se depune firul. La o rotație a cursorului în jurul țevii se depune o torsiune pe fir.

Propagarea torsiunii pe fir se face între conducătorul de fir 10 şi cursorul 13, de la cursor spre conducătorul de fir. Torsiunea înşiruirii de fibre debitată de trenul de laminat al maşinii de filat, poartă numele de torsiune mecanică şi se calculează cu relația următoare:

$$T = \frac{n_f}{v_d \cdot c_s} \qquad (3.51.)$$

unde:

T - torsiunea mecanică a firului simplu sau răsucit, în răs/m;

n_f- turația fuselor, în rot/min;

V_d- viteza de debitare a înşiruirii din zona trenului de laminat, în m/min;

c_s- coeficientul de scurtare al înşiruirii de fibre în timpul torsionării.

Lungimea de fir debitată de trenul de laminat al maşinii de filat cu inele este torsionată şi apoi este înfăşurată în acelaşi timp pe ţeava de înfăşurare 14. Înfăşurarea firului la maşina de filat cu inele este de tipul înfăşurării conice şi este realizată prin următoarele acţiuni ale organelor lucrătoare ale maşinii:

—mişcare de rotaţie a formatului de înfăşurare 14;

—mişcare de deplasare rectilinie alternativă a băncii inelelor;

—mişcare de salt a băncii inelelor, spre vârful formatului de înfăşurare, după fiecare cursă de ridicare şi respectiv coborâre a băncii (strat dublu depus pe ţeavă- strat de umplere şi strat de separaţie).

Mişcarea de rotaţie a ţevii de înfăşurare este constantă pe durata înfăşurării şi este transmisă prin lanţuri cinematice ale maşinii de la banda textilă de antrenare 16.

Primul strat de înfăşurare este depus pe ţeavă la baza acesteia, printr-o cursă de ridicare şi coborâre a băncii inelelor 12. Depunerea firului se realizează sub formă de spire şi respectiv straturi pe formatul de înfăşurare datorită acţiunii ansamblului fus-inel-cursor.

Cursorul 13 este antrenat în mişcarea de rotaţie faţă de ţeava de înfăşurare prin intermediul firului care-l înconjoară înainte de a ajunge la formatul de înfăşurare. Între inel şi cursor există o anumită forţă de frecare şi la fiecare rotaţie a ţevii 14, cursorul rămâne puţin în urma punctului de prindere a firului de pe ţeavă favorizând înfăşurarea.

După un anumit număr de rotaţii al ţevii, cursorul rămâne în urma punctului de prindere a firului de pe ţeavă cu o rotaţie şi pe ţeavă se depune o spiră pe formatul de înfăşurare. În acţiunea de ridicare şi respectiv de coborâre a băncii inelelor spirele se depun cu un anumit pas formând straturi de înfăşurare. Depunerea spirelor de înfăşurare se realizează în dreptul băncii inelelor.

Viteza băncii inelelor la ridicare este mică iar stratul de înfăşurare este cu spire mai dese (strat de umplere) în timp ce la coborâre, viteza băncii inelelor este mai mare iar pe ţeavă se depune un strat cu spire mai rare (strat de separaţie). Stratul de separaţie are rolul de a fixa stratul de umplere pe ţevă pentru a se evita căderea spirelor. Cele două straturi succesive înfăşurate pe ţeavă conţin lungimi diferite de fir.

După o cursă de ridicare şi coborâre a băncii inelelor, se produce saltul băncii inelelor cu o valoare, δ. Saltul băncii inelelor are ca scop deplasarea următorului strat dublu înfăşurat pe ţeavă spre vârful ţevii, cu valoarea δ, astfel încât depunerea firului să se realizeze pe toată lungimea formatului. Saltul straturilor se stabileşte în funcţie de densitatea de lungime a firelor şi de caracteristicile dimensionale ale ţevilor de înfăşurare.

Înfăşurarea firului la maşina de filat cu inele se numeşte înfăşurare conică deoarece suprafaţa de înfăşurare este tot timpul un trunchi de con.

O importanță deosebită în depunerea firului pe țeavă la mașina de filat cu inele o are cursorul 13 care prin dimensiunea sa determină o anumită tensiune în fir în zona dintre cursor şi punctul de depunere a firului pe țeavă. Cursorii au dimensiuni diferite în funcție de densitatea de lungime a firelor.

În timpul înfăşurării, firul descrie în spațiul dintre conducătorul de fir 10 şi punctul de prindere a firului pe țeavă o traiectorie numită balon de înfăşurare. Caracteristicile dimensionale ale balonului de înfăşurare sunt determinate de tipul şi numărul cursorilor şi de caracteristicile şi natura firelor. Forma şi dimensiunea balonului de înfăşurare influențează tensiunea firului în timpul înfăşurării şi implicit numărul de ruperi al firelor la filare şi nu în ultimul rând, productivitatea maşinii de filat. Dimensiunea balonului de înfăşurare este influențată de prezența inelului perturbator de balon 11.

3.3.2.8.2. Principiul filării neconvenționale

În figura 3.33 este prezentat principiul maşinii de filat cu rotoare. La maşina de filat cu rotoare, la fiecare post de lucru al maşinii se alimentează benzi obținute la ultima trecere de laminor.

Banda 1 este introdusă în condensatorul unității de filare, unde banda capătă o formă dreptunghiulară. Banda este preluată de cilindrul de alimentare 3 fiind presată pe acest cilindru de către placa oscilantă 2 cu ajutorul unui arc spiral.

Înşiruirea de fibre alimentată de cilindrul 3 este preluată de cilindrul desfibrator 4. Cilindrul desfibrator este acoperit cu garnitură rigidă şi are o turație de (500 rot/min…800 rot/min) şi are rolul de a destrăma banda până la individualizarea fibrelor. Odată cu destrămarea benzii se produce şi curățarea acesteia, iar impuritățile sunt proiectate în canalul de colectare 5 şi apoi sunt eliminate din zona rotorului prin intermediul canalului de evacuare 6. Separarea impurităților de masa fibroasă se realizează datorită impulsului mai mare pe care îl primesc impuritățile datorită masei specifice mai mari în comparație cu fibrele.

Transportul masei fibroase din zona desfibratorului către rotor se realizează atât turației cilindrului desfibrator cât şi datorită curentul de aer comprimat care pătrunde prin canalul 8. Aerul tehnologic din zona cilindrului desfibrator este evacuat din rotor cu ajutorul canalelor de evacuare 12.

Curentul de aer transportă fibrele prin canalul 7 către rotorul 9 al maşinii de filat care are o turație de (30.000 rot/min…100.000 rot/min). Sub influența forței centrifuge, fibrele vor fi proiectate în canalul rotorului. Datorită mişcării de rotație a rotorului şi a profilului său în canalul 10 se formează firul 11.

Pentru extragerea firului din rotor, prin orificiul din centrul plăcii de separație pătrunde din afară un capăt de fir. De acest capăt se vor prinde fibrele din rotor şi vor fi extrase în afara acestuia. Capătul firului este introdus de către executant în rotor, în vederea inițierii acțiunii de filare. Capătul firului care iese din rotor este antrenat într-o mişcare de rotație în jurul axei sale şi astfel înşiruirea de fibre din rotor este colectată şi torsionată fiind transformată în fir. Pe toată durata

filării, datorită depresiunii din rotor, firul este menţinut în stare tensionată la ieşirea din rotorul de filare.

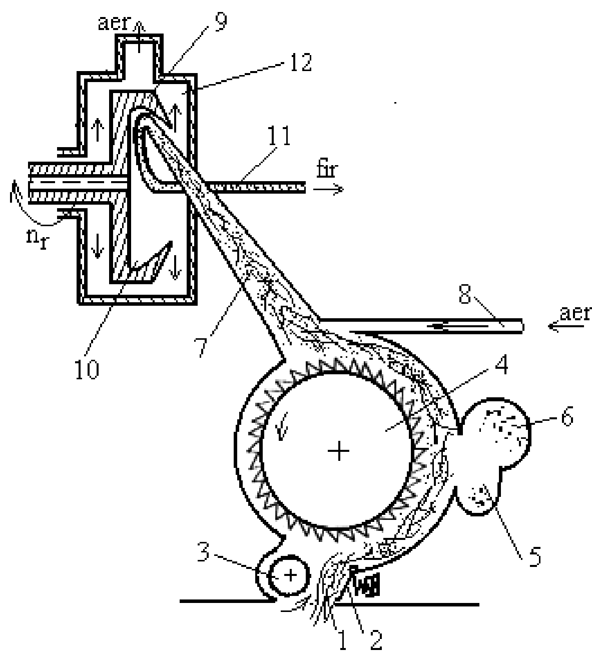


Fig. 3.33. Principiul maşinilor de filat cu rotoare

Firul obţinut pe maşina de filat cu rotoare este diferit din punct de vedere structural de firul clasic, obţinut pe maşina de filat cu inele. La filarea clasică se obţine un fir care conţine un anumit număr de fibre în secţiune care sunt torsionate complet în toată secţiunea firului, datorită acţiunii cursorului. Fibrele din exteriorul firului clasic ocupă poziţii mai înclinate faţă de axa firului, spre deosebire de fibrele amplasate mai aproape de axa firului care sunt mai puţin înclinate. În aceste condiţii la firul clasic, fibrele din exteriorul firului presează asupra celor din interior apropiindu-le.

Forţele de presare dintre fibre cresc la creşterea torsiunii, ceea ce măreşte numărul de puncte de contact dintre fibrele firului iar forţa de frecare dintre fibre creşte. Astfel fibrele din interiorul firului sunt obligate să participe cu rezistenţa lor la rezistenţa firului. Sub acţiunea forţelor de întindere ce acţionează de-a lungul firului, fibrele din straturile exterioare sunt tensionate mai puternic şi de aceea ele caută să ocupe alte poziţii în fir şi de aceea presiunea asupra fibrelor din straturile interioare creşte simultan cu creşterea forţelor de frecare dintre fibre.

Spre deosebire de firele clasice, firele neconvenţionale filate pe maşina de filat cu rotoare (fire OE) au în structura lor un miez de fibre puternic torsionat şi un înveliş din fibre înclinate în sensul torsiunii. Fibrele din exterior au un capăt prins între fibrele din miezul firului. Miezul firului este constituit din fibre puternic torsionate datorită diametrului mai mic al miezului. Fibrele din învelişul firului OE sunt aşezate pe circumferinţe tot mai mari, în funcţie de poziţia lor în fir iar firul este mai afânat, mai voluminos.

La filarea cu capăt liber (Open End), în timpul filării, sub acţiunea forţei centrifuge a rotorului, un capăt al fibrelor ajunge pe suprafaţa firului străbătând

straturile firului de la miez spre periferia acestuia, ceea ce creează perturbații în modul de dispunere al fibrelor în fir iar poziția paralelă a fibrelor din învelişul firului este perturbată. În cazul acestui fir, fibrele sunt mai întâi individualizate de garnitura desfibratorului şi apoi sunt proiectate în poziții paralele în canalul rotorului.

Tensiunea generată de capătul firului care este tras în afara rotorului acționează mai întâi asupra unui număr mic de fibre care vor constitui miezul firului şi numai după aceea tensiunea firului acționează, într-o măsură mai mică, asupra fibrelor colectate în straturile exterioare de către miezul firului. De aceea, fibrele din învelişul firului OE sunt mai puțin întinse şi mai puțin torsionate în comparație cu firul clasic. Fibrele exterioare din firul filat pe maşina cu rotoare se amplasează sub forma unor inele pe fir şi de aceea firul este mai afânat dar va avea o rezistență la tracțiune mai mică decât firele clasice, în schimb va avea o alungire la rupere mai mare.

3.3.2.9. Înfăşurarea semifabricatelor în filaturi

Transformarea înşiruirilor de fibre în fire textile se realizează în mod treptat prin parcurgerea unei succesiuni de operații în care materiile prime se transformă în semifabricate textile cu proprietăți din ce în ce mai îmbunătățite. Semifabricatele textile în filaturi sunt obținute prin prelucrarea textilă a materiilor prime sau a altor semifabricate ca urmare a parcurgerii unei anumite operații sau faze de prelucrare. Semifabricatele obținute într-o anumită operație tehnologică vor fi alimentate la următoarea operație, după ce în prealabil s-au depus pe formate textile care să le permită transportul în condiții bune la operațiile următoare.

În timpul transportului semifabricatelor textile de la o operație la alta se impune păstrarea caracteristicilor semifabricatelor. Orice degradare sau modificare necontrolată a proprietăților semifabricatelor în timpul obținerii, a transportului şi respectiv a alimentării în fazele următoare ale fluxului tehnologic, are un efect negativ asupra calității lor.

În tabelul 3.5 sunt prezentate principalele tipuri de formate de depunere a semifabricatelor în filaturi.

La realizarea formatelor cu semifabricate textile se are în vedere următoarele condiții tehnologice:

—formatele trebuie să conțină o cantitate cât mai mare de semifabricat într-un anumit volum. Astfel se reduc timpii de staționare a maşinilor datorită înlocuirii formatelor de alimentare sau de debitare şi creşte productivitatea maşinilor;

—depunerea şi înfăşurarea semifabricatelor textile se realizează în bază unor legi de înfăşurare bine definite pentru fiecare operație de prelucrare în parte;

—depunerea pe formatul de înfăşurare trebuie să fie stabilă şi să asigure desfăşurarea în bune condiții a operațiilor următoare din flux;

—transportul semifabricatelor de la o operaţie la alta trebuie să se facă uşor şi fără modificarea proprietăţilor principale ale semifabricatelor textile.

În tabelul 3.5 sunt prezentate principalele formate de înfăşurare din filaturi.

Tipuri de formate de înfăşurare utilizate în filaturi ***Tab. 3.5.***

Nr. crt.	Format de înfăşurare	Operaţia în care se realizează	Domeniul de prelucrare	Denumire semifabricat
0	1	2	3	4
1	L; D L- lăţimea sulului cu pătură; D-diametrul sulului.	Maşina bătătoare	Bumbac	Sul cu pătură
2	D; H; 1; 2; 3; 4 1-cană; 2-suport de susţinere a benzii; 3-arc; 4-bandă. H-înălţimea cănii; D-diametrul cănii	Laminoare; Cardă; Maşini de pieptănat.	Bumbac; Lână; Liberiene.	Bandă în cană.
3	1; 2; D; L 1-bobină; 2-tub; D-diametrul bobine; L-lungimea bobinei	Laminoare; Carde	Lână	Bandă pe bobină; Pretort pe bobină.

4	D; h; 1; 2; 1-bobină; 2-tub suport. D-diametrul bobinei h-înălțimea bobinei	Flaier	Bumbac; Lână; Liberiene.	Semitort pe bobină.
5	D; L; h; 1; 2; a.; b.; 1-a.țeavă; b.bobină; 2-suport țeavă sau bobină.	a. Maşina de filat cu inele. b. Maşina de filat cu rotoare	Bumbac; Lână; Liberiene. Bumbac	Fir pe țeavă. Fir pe bobină

Sulul cu pătură prezentat în poziția 1, tabelul 3.5 este obținut la maşina bătătoare şi se alimentează la cardă. Sulurile cu pătură trebuie să aibă o anumită masă şi asigură alimentarea în condiții bune a păturii la cardă.

Cana 1 cu banda 4, poziția 2, tabelul 3.5 obținută la cardă şi la laminor şi se obține prin depunerea sub formă de cicloidă a benzii în cană. Banda se depune pe discul suport 2 care este presat spre partea superioară a cănii prin intermediul resortului 3.

Bobinele cu benzi sau cu pretort, întâlnite în special în filaturile de lână sunt prezentate în poziția 3, tabelul 3.5.

Depunerea benzii sau a pretortului pe tubul 2 al bobinei 1 se realizează pe principiul înfăşurării în cruce ca urmare a următoarelor acțiuni:

—mişcarea de rotație a bobinei care este primită prin fricțiune de la cilindrii de înfăşurare ai maşinii;

—mişcarea de deplasare a înşiruirii de fibre de-a lungul generatoarei bobinei pentru înfăşurarea sub formă de straturi de depunere care este transmisă prin intermediul unui conducător de bandă sau de pretort.

Bobina cu semitort 1, tabelul 3.5, poziția 4 are o formă cilindrică biconică şi se realizează la flaier prin depunerea semitortului pe bobină sub formă de spire

paralele. Straturile succesive ale bobinei au lungimi din ce în ce mai mici pentru a se evita căderea spirelor la capetele bobinei.

Copsurile (țevile) cu fir sunt obținute la mașina de filat cu inele sau la mașinile de răsucit cu inele și sunt prezentate în tabelul 3.5, poziția 5a. Copsurile se realizează pe principiul înfășurării conice.

3.3.2.10. Defectele firelor. Cauze şi remedieri

Calitatea produselor este un indicator al eficienței economice într-o firmă deoarece un nivel calitativ redus micşorează veniturile firmei. Calitatea este determinată de nivelul tehnic al utilajelor dar este creată în procesul de producție ca rezultat al activității personalului de deservire şi de conducere.

Principalele defecte ale firelor sunt prezentate în tabelul 3.6.

Defecte ale firelor, cauze şi remedieri **Tab. 3.6.**

Nr. crt.	Tipul defectului	Cauze şi remedieri
1	Fire cu densitate de lungime diferită.	Laminaj necorespunzător la maşina de filat; Semitort cu densitate de lungime necorespunzătoare.
2	Fire cu densitatea de lungime neuniformă.	Semitort amestecat; Semitort neuniform.
3	Fire cu rezistență la tracțiune neuniformă.	Benzile de antrenare ale fuselor sunt defecte sau sunt netensionate uniform; Semitort neuniform.
4	Fire cu rezistență la tracțiune scăzută.	Torsiunea firului necorespunzătoare Turația fuselor este neuniformă; Rețeta componenților de amestec incorectă.
5	Îngroşări de fir pe porțiuni lungi.	Semitort cu îngroşări; Cilindrii de presiune ai trenului de laminat au suprafața tăiată, uzată; Presiune mică pe cilindrii superiori.
6	Fire cu porțiuni mai groase, sau mai subțiri.	Semitort neuniform; Reunirea la filare a două semitorturi vecine.
7	Fire cu porțiuni îngroșate pe porțiuni scurte.	Legarea incorectă a semitortului; Cilindrii curățitori nu lucrează.
8	Fire murdare	Ungerea incorectă a maşinii; Cărucioarele de transport al semitortului la maşinile de filat sunt necurățate.
9	Țevi cu înfăşurare necorespunzătoare.	Reglaje necorespunzătoare ale mecanismului de înfăşurare; Nelegare la timp a firelor rupte; Poziția necorespunzătoare a băncii inelelor la începerea levatei.

4. PROCESE DE PRELUCRARE A FIRELOR PENTRU ȚESERE

4.1. FLUXURI TEHNOLOGICE ÎN ȚESĂTORII

Fluxurile tehnologice de prelucrare a firelor pentru țesere cuprind operații distincte de prelucrare a firelor de urzeală şi a firelor de bătătură. Succesiunea operațiilor de prelucrare a firelor de urzeală şi de bătătură se stabileşte în funcție de caracteristicile tehnice ale țesăturilor şi de tipul maşinilor din dotare.

4.1.1. FLUXURI în ȚESĂTORIILE DE BUMBAC

4.1.1.1. Fluxuri de obținere a țesăturilor fără raport de culoare

În figura 4.1 sunt prezentate fluxurile tehnologice de prelucrare a firelor de urzeală şi respectiv de bătătură în vederea realizării țesăturilor fără raport de culoare.

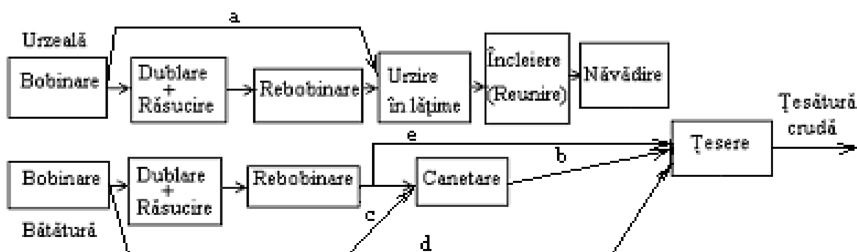


Fig. 4.1. Țesături fără raport de culoare

Firele de bătătură şi respectiv de urzeală sunt bobinate şi apoi sunt supuse operațiilor de dublare şi răsucire dacă se utilizează fire răsucite iar atunci când se utilizează fire simple de urzeală şi bătătură operațiile de dublare, răsucire şi rebobinare lipsesc din fluxurile tehnologice (flux “a”, “c” şi „d”).

După răsucire firele de urzeală sunt rebobinate, urzite fie pe maşina de urzit în lățime sau pe maşina de urzit în benzi, iar apoi urzelile sunt încleiate dacă firele nu au fac față solicitărilor din timpul țeserii. După operația de încleiere urmează operația de năvădire. Urzeala încleiată şi năvădită este alimentată la maşina de țesut în vederea obținerii țesăturilor. Firele de bătătură sunt supuse şi ele operațiilor de bobinare, dublare şi răsucire, rebobinare şi după caz firele sunt supuse operației de canetare. Din cadrul operației de canetare se obțin formatele cu fir numite canete, formate care se vor alimenta în suveica maşinii de țesut.

Canetarea firelor este necesară numai dacă țeserea se realizează pe maşinile de țesut cu suveică. La maşinile de țesut fără suveică, firele de bătătură sunt alimentate direct de pe bobine. În acest caz, la aceste maşini de țesut, firele de bătătură se alimentează sub formă de bobine (variantele “e” şi „d” ale fluxului tehnologic).

4.1.1.2. Fluxuri de obținere a țesăturilor cu raport de culoare

Raportul de culoare în urzeală reprezintă numărul de fire de urzeală după care evoluția culorilor în se repetă în mod identic în țesătură. Raportul de culoare în bătătură reprezintă numărul firelor de bătătură după care evoluția culorilor firelor de bătătură se repetă în țesătură.

Dacă țesătura obținută are raport de culoare numai pe direcția unui sistem de fire (pe direcția urzelii sau a bătăturii) se pot obține țesături cu dungi longitudinale sau cu dungi transversale, iar atunci când se utilizează raportul de culoare pe direcția ambelor sisteme de fire, se vor obține țesăturile cu carouri.

În figura 4.2. sunt prezentate fluxurile tehnologice de prelucrare a firelor de urzeală şi de bătătură pentru realizarea țesăturilor de bumbac cu raport de culoare pe direcția bătăturii şi a urzelii.

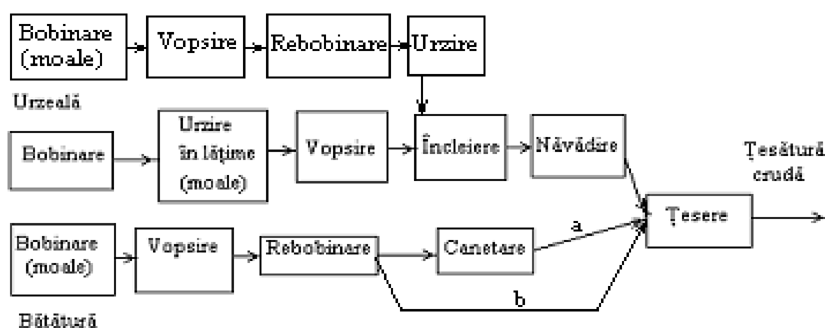


Fig. 4.2. Fluxuri de obtinere a tesăturilor cu raport de culoare

În cazul fluxurilor de obținere a țesăturilor cu raport de culoare în urzeală şi în bătătură, firele de bătătură sunt vopsite sub formă de bobine moi (bobine cu densitate mică de înfăşurare) iar firele de urzeală se pot vopsi fie sub formă de bobine moi după bobinare, fie vopsirea se realizează după operația de urzire în lățime, sub formă de suluri preliminare cu densitate mică de înfăşurare.

În cazul vopsirii firelor sub formă de suluri preliminare este necesar ca urzelile să se înfăşoare pe suluri preliminare la care corpul sulurilor este perforat. Vopsirea urzelilor preliminare se realizează în aparate de vopsit sub presiune în care se pot introduce un număr de maxim 5-6 suluri cu urzeală preliminară.

Dacă vopsirea firelor de urzeală se realizează sub formă de bobine atunci raportul de culoare în urzeală se realizează în timpul operației de urzire. Dacă vopsirea firelor de urzeală se realizează sub formă de suluri preliminare raportul de culoare în urzeală se realizează în pieptenele extensibil al maşinii de încleiat.

4.1.2. FLUXURI TEHNOLOGICE ÎN ȚESĂTORIILE DE LÂNĂ

În figura 4.3 sunt prezentate fluxurile tehnologice de prelucrare a firelor pentru obținerea țesăturilor de lână cu raport de culoare în urzeală şi în bătătură, pentru care se folosesc fire de urzeală simple şi fire de bătătură răsucite.

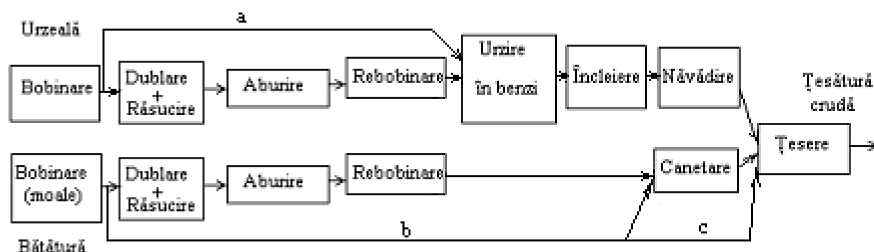


Fig. 4.3. Fluxuri de obținere a țesăturilor de lână cu raport de culoare

Pentru obținerea țesăturilor de lână cu rapoart de culoare nu mai este necesar ca firele să fie supuse operației de vopsire, deoarece vopsirea lânii se realizează în filaturi, sub formă de în pale de fibre într-o etapă premergătoare filării.

Fluxurile tehnologice prezentate în figura 4.3 sunt întâlnite atât pentru obținerea țesăturilor din fire simple de urzeală şi bătătură (variantele "a" şi „b") cât şi pentru realizarea țesăturilor din fire răsucite. Prelucrarea firelor de urzeală cuprinde operațiile de urzire în benzi, de încleiere şi de năvădire a firelor.

Operația de încleiere a firelor de lână este opțională şi este întâlnită numai atunci când firele de urzeală au rezistență mică la tracțiune.

Fluxul tehnologic, în cazul firelor răsucite de bătătură cuprinde operațiile de bobinare, dublare şi răsucire, urmate de operația de aburire care are rolul de a acționa în sensul fixării termice a torsiunilor firelor. Operația de fixare termică a firelor se realizează cu scopul de a reduce tensiunile interne ale firelor şi respectiv de a diminua tendința acestora de a forma cârcei în timpul prelucrărilor textile.

4.1.3. FLUXURI TEHNOLOGICE ÎN ȚESĂTORIILE DE LIBERIENE

În figura 4.4 sunt prezentate fluxurile tehnologice de prelucrare a firelor pentru realizarea țesăturilor de liberiene cu raport de culoare în urzeală.

Prelucrarea firelor de liberiene, pentru obținerea țesăturilor cu raport de culoare în urzeală, implică vopsirea firelor de urzeală sub formă de scul, datorită contracțiilor mari care pot să apară la aceste fire în timpul vopsirii. Sculuirea firelor este operația de obținere a sculurilor cu fire şi se realizează în vederea pregătirii firelor cu contracții mari pentru operațiile de mercerizare, vopsire şi alte tratamente ale firelor.

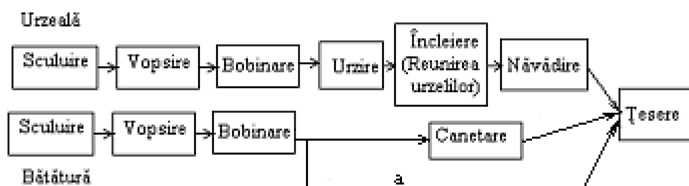


Fig. 4.4. Fluxuri pentru obținerea țesăturilor din fire tip liberiene

Operația de încleiere a urzelilor din fire tip liberiene este opțională şi este întâlnită în general la firele subțiri, cu rezistență mică la solicitări mecanice. Dacă firele de urzeală sau de bătătură se impune să fie răsucite, operațiile de dublare şi de răsucire a firelor se realizează înaintea operației de sculuire a firelor, deoarece în cazul țesăturilor cu raport de culoare, vopsirea firelor se realizează sub formă de sculuri datorită contracțiilor mari ale firelor în timpul vopsirii.

Dacă țesăturile din fire răsucite sunt fără raport de culoare, operațiile de sculuire şi vopsire lipsesc din fluxurile tehnologice, iar dublarea şi răsucirea se face după bobinare şi sunt urmate apoi de operația de rebobinare a firelor.

4.1.4. FLUXURI DE PRELUCRARE A FIRELOR PENTRU OBȚINEREA ȚESĂTURILOR DE MĂTASE

4.1.4.1. Fluxuri de obținere a firelor filamentare în combinatele chimice

Firele filamentare sunt folosite ca materii prime în țesătoriile de mătase sau în alte domenii de prelucrare, în funcție de destinația lor. Firele filamentare sunt obținute în combinate chimice prin filare din topitură de polimeri sau din soluție de polimeri. După obținere firele filamentare sunt supuse unor operații specifice de prelucrare textilă, în funcție de destinația lor.

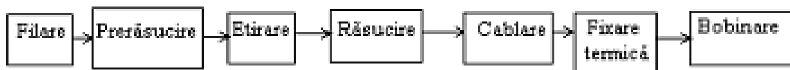
Principalele operații de prelucrare a fibrelor chimice elementare cu lungime infinită (filamente), în vederea livrării acestora la diverşi beneficiari, sunt prezentate în figura 4.5. Firele filamentare pot fi fire tehnice sau fire textile. Firele tehnice sunt utilizate pentru diferite articole textile tehnice, precum sunt: inserții pentru anvelope, inserții pentru curele de transmitere a mişcării, filtre, produse geotextile, furtunuri de incendii etc.

Realizarea firelor tehnice presupune parcurgerea operațiilor de prelucrare conform figurii 5.5a în timp ce pentru realizarea firelor textile se vor parcurge în funcție de tipul firului, fluxurile tehnologice din figura 5.5b.

Etirarea firelor conferă acestora proprietățile mecanice care fac posibilă utilizarea acestora în produse textile.

Răsucirea şi cablarea firelor tehnice au scopul de a îmbunătăţi proprietăţile fizico-mecanice ale firelor tehnice (sarcina la rupere, alungirea la rupere a firelor, rezistenţa la abraziune, la oboseală etc).

Cablarea este operaţia de răsucire a două sau mai multe fire filamentare răsucite, în vederea obţinerii unor fire cu proprietăţi mecanice superioare.



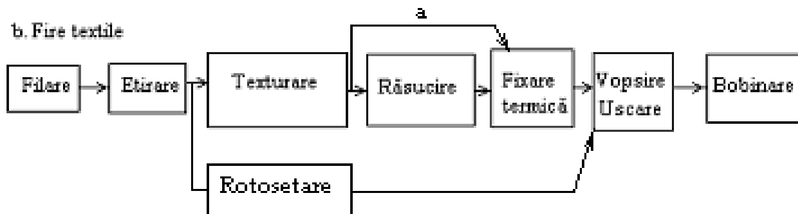


Fig. 4.5. Fluxuri de prelucrare a firelor filamentare

Firele textile filamentare, utilizate ca materii prime în ţesătorii au diferite destinaţii, de la produse de îmbrăcăminte exterioară, la articole decorative. Adoptarea unui anumit flux tehnologic de prelucrare a firelor depinde de tipul produsului textil care este proiectat să fie realizat şi respectiv de principalele caracteristici ale firelor. Principalele tipuri de fire filamentare textile sunt următoarele: fire texturate, fire netede răsucite şi fire rotoset.

Texturarea firelor este operaţia de transformare a firelor filamentare netede în fire cu ondulaţii spirale sau încreţituri. Operaţia de texturare a firelor se bazează pe transformări mecano-chimice şi termochimice ale polimerilor din din structura filamentelor, transformări care au la bază termoplasticitatea polimerilor. Operaţia de texturare are ca scop creşterea volumului firelor, creşterea alungirii firelor, îmbunătăţirea capacităţii de izolare termică a firelor, modificarea proprietăţile de suprafaţă ale firelor şi ale produselor obţinute din acestea.

Rotosetarea este operaţia de prelucrare a firele chimice multifilamentare prin care se realizează consolidarea filamentelor din structura firelor prin înlănţuirea din loc în loc a acestora, prin intermediul unor jeturi de aer comprimat. Rotosetarea poate înlocui operaţia de răsucire a firelor cu torsiuni mai mici de 300răs/m.

4.1.4.2. Fluxuri de prelucrare a firelor în ţesătoriile de mătase

Fluxurile tehnologice de realizare a ţesăturilor de mătase sunt relativ mai scurte spre deosebire de celelalte fluxuri tehnologice, deoarece firele filamentare au fost supuse în combinatele chimice operaţiilor primare de prelucrare textilă.

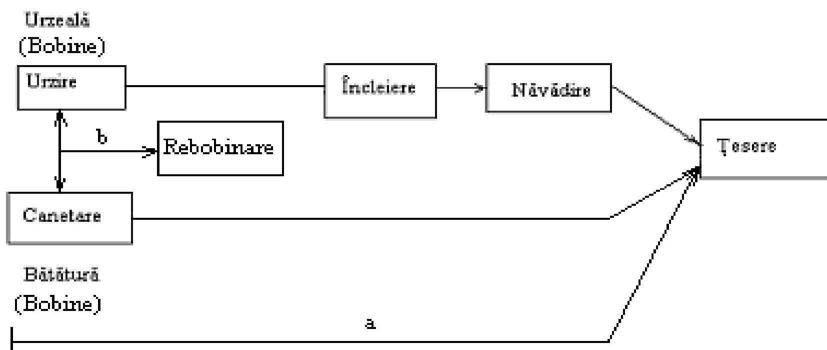


Fig. 4.6. Fluxuri tehnologice în țesătoriile de mătase

În figura 4.6. sunt prezentate fluxurile tehnologice de prelucrare a firelor filamentare care se desfăşoară în cadrul țesătoriilor.

Firele de urzeală în țesătoriile de mătase sunt transformate în urzeli pe principiul urzirii în benzi, sau pe principiul urzirii în lățime. Urzirea în lățime este întâlnită atunci când operația de urzire se realizează simultan cu încleierea pe o instalație de urzit-încleiat. În cazul instalațiilor de urzit-încleiat fluxul tehnologic mai cuprinde după încleiere şi operația de reunire a urzelilor preliminare. Urzelile finale sunt năvădite iar apoi se vor alimenta la maşinile de țesut, pentru țesere.

Firele de bătătură sunt aduse în țesătoriile de mătase sub formă de bobine, sunt trecute direct la țesere (fluxul "b"), dacă maşinile de țesut realizează depunerea bătăturii în rost fără suveică, sau sunt supuse operației de canetare, atunci când maşinile de țesut sunt cu suveică.

Țeserea în domeniul mătăsii se poate realiza pe maşini clasice, cu suveică şi respectiv pe maşini de țesut neconvenționale. La maşinile de țesut neconvenționale introducerea bătăturii în rostul de țesere se realizează pe principii pneumatice, hidraulice sau mecanice.

Dacă țeserea se realizează pe maşini de țesut hidraulice se va avea în vedere ca încleierea urzelilor să se realizeze cu produse de încleiere insolubile în apă, pentru a evita dizolvarea produselor de încleiere de pe fire în timpul țeserii.

4.2. OPERAȚII DE PRELUCRARE A FIRELOR PENTRU ȚESERE

4.2.1. ETIRAREA FIRELOR

Firele chimice filamentare, sintetice sau artificiale, sunt supuse unor operații de prelucrare specifice. Principalele operații de prelucrare, specifice firelor filamentare sunt operațiile de etirare, texturare şi rotosetare.

Etirarea firelor filamentare se realizează în sistem continuu pe maşini sau instalații de etirat, sau simultan cu filarea pe maşini de filat-etirat, simultan cu texturarea pe maşini de texturat-etirat, simultan cu urzirea pe maşini de urzit-etirat.

Imediat după filare, filamentele din polimeri sintetici au o structură mai mult sau mai puţin amorfă, deoarece între lanțurile macromoleculare se stabilesc în timpul filării legături secundare slabe, care vor forma rețele cristaline cu o energie de coeziune scăzută. Dacă, accidental se asigură condiții pentru dezvoltarea fazei cristaline, fie prin ridicarea temperaturii pentru o perioadă scurtă de timp, fie prin menținerea filamentelor un timp îndelungat la temperatură obişnuită, capacitatea de etirare a firelor scade datorită dezvoltării unor rețele microcristaline şi a apariției unor noi legături transversale.

Micşorarea accidentală a capacității de etirare a filamentelor poate determina ruperea acestora în timpul etirării, înainte ca toate catenele macromoleculare să fi avut posibilitatea să se paralelizeze şi să se orienteze de-a lungul axei filamentului. De aceea, pentru a preveni apariția acestor fenomene, se impune ca după filare, filamentele să fie menținute la odihnă aproximativ 24 ore, în condiții de microclimat standard. Tendința de formare a structurilor microcristaline în mod necontrolat, după filare, este cu atât mai mare cu cât gradul de polimerizare al polimerilor este mai scăzut.

Procesul de etirare al polimerilor carbocatenari (firele şi fibrele poliolefinice, polinitrilacrilice) se desfăşoară în baza altor teorii. În timpul etirării polimerilor carbocatenari, spre deosebire de polimerii cu structură cristalină, nu se constată creşterea numărului legăturilor şi nici a energiei legăturilor secundare transversale şi respectiv a masei specifice a polimerilor. În cazul acestor polimeri, obținerea firelor cu rezistențe mari la solicitări mecanice se realizează în timpul etirării ca urmare a proceselor de termorelaxare a catenelor macromoleculare ale polimerului.

Principiul tehnologic al etirării firelor chimice este prezentat în figura 4.7.

Firul multifilamentar 2 este alimentat în zona de etirare cu o anumită viteză de către cilindrii de tragere 1 şi apoi este condus, cu ajutorul conducătorului de fir 7, în zona de etirare propriu-zisă.

Între cilindrii de tragere 1 şi cilindrul de alimentare 5 are loc preetirarea firului cu raportul de etirare de 1:1,007.

Etirarea propriu-zisă a fibrelor se realizează între cilindrul alimentator 5 şi cilindrul debitor 6 datorită diferențelor de viteză periferică dintre aceşti cilindri. Viteza periferică a cilindrilor debitori este mai mare decât viteza cilindrilor alimentatori, ceea ce determină apariția unui anumit efort de întindere a firului (tensiune în fir), ceea ce determină, în cazul firelor poliesterice, ca raportul de etirare al firelor să aibă valori cuprinse între 1:3,75…1:4.

Etirarea firelor poliesterice este favorizată de prezența între cilindrii alimentatori şi cei debitori ai camerei de încălzire 3 şi a ştiftului de etirare 4. Se asigură astfel încălzirea firului până la atingerea temperaturii de tranziție de ordinul II ceea ce va declanşa procesul de etirare.

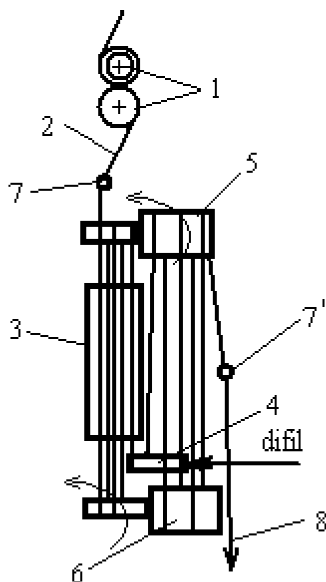


Fig. 4.7. Principiul etirării firelor textile

În dreptul ştiftului de etirare 4 se produce şi localizarea punctului de etirare. Localizarea punctului de etirare în zona ştiftului de etirare 7 are o influență deosebită şi asupra proprietăților firelor etirate şi în special asupra proprietăților tinctoriale ale firelor.

Firele au un anumit traseu tehnologic în zona camerei de încălzire 3 şi sunt deplasate datorită acțiunii cilindrilor alimentatori şi respectiv debitori (galeți de alimentare şi respectiv de debitare) pe care firele îi înconjoară de mai multe ori. În cazul prelucrării firelor poliesterice, camera de încălzire 3 este încălzită cu ajutorul unor rezistențe electrice, la temperaturi de (75…80) ^{o}C.

Etirarea firelor este declanşată în zona ştiftului de etirare, peste care firele trec o singură dată. Ştiftul de etirare, poate fi încălzit cu difil la temperatura de 93^{o}C. Difilul este un amestec format din 73,5% difeniloxid şi 26,5% difenil. Difilul are temperatura de fierbere foarte ridicată şi îndeplineşte toate condițiile impuse unui agent purtător de căldură deoarece îşi păstrează relativ constante proprietățile într-un interval larg de temperatură, între 20^{o}C…400^{o}C. Difilul este o substanță organică combustibilă, care nu este miscibilă cu apa şi care poate atinge temperaturi mari, de peste 250^{o}C, fără modificarea presiunii. La 20^{o}C, difilul este un lichid incolor până la uşor gălbui, iar la 12,3^{o}C se solidifică, vâscozitatea crescând brusc.

Etirarea firelor poliesterice este determinată de temperatura şi tensiunea firelor. Tensiunea firelor din timpul etirării este cauzată de creşterea vitezei de deplasare a firelor între cilindrii alimentatori şi debitori şi de traseul firelor în zona de etirare. După etirarea propriu-zisă, firul 8 este uşor torsionat după care este înfăşurat pe formatele numite bobine butelie.

Condițiile tehnologice care favorizează etirarea depinde de tipul polimerilor şi de caracteristicile firelor.

La firele de nailon (Pa 6.6) temperatura de tranziție de ordinul II, este de 47^{o}C pentru starea cristalină. La poliesteri temperatura de tranziție este de 81^{o}C pentru faza cristalină, (67^{o}C…70^{o}C) pentru faza amorfă şi 125 ^{o}C pentru starea cristalin-amorfă.

În funcție de tipul firelor, temperatura corpurilor de încălzire a maşinilor de etirat este de (80^{o}C …160^{o}C), în cazul procedeului de etirare cu o singură etapă. Dacă etirarea se realizează în două etape, etirarea se produce fără cristalizarea polimerului, la temperaturi de (90^{o}C …95^{o}C), în zona ştiftului de etirare după care, în cazul polimerilor cristalizabili cu structură amorfă, firele sunt etirate secundar şi cristalizate la temperaturi de (130^{o}C …160^{o}C).

Firul obținut prin etirarea în două etape se deformează mai uşor, este mai rezistent la solicitările mecanice, iar capacitatea sa de vopsire este mai mică datorită orientării superioare la nivel macromolecular.

Etirarea la cald a firelor poliamidice Pa 6.6 se poate realiza cu aer încălzit la (130^{o}C …240^{o}C), procedeu care de multe ori se execută după etirarea prealabilă a firelor “la rece”. Etirarea firelor poliamidice, de tip nailon 6.6, sau relon se poate face şi “la rece”, deoarece temperatura de tranziție de ordinul II a acestor polimeri este scăzută (47^{o}C). În cazul acestor polimeri temperatura de tranziție poate fi atinsă în timpul etirării datorită căldurii degajate de polimer în regiunea etirată, în urma modificărilor de structură ale polimerului la nivel macromolecular şi datorită frecării firului de organele de lucru ale maşinilor.

Firele obținute prin procedeul de filare din soluție au o structură diferită în secțiune, între straturile exterioare şi respectiv cele interioare ale firului. Ca urmare a acestui fapt, în timpul etirării polimerului această deosebire de structură dispare deoarece se creează o nouă regrupare a catenelor macromoleculare în secțiunea filamentului.

În cazul polimerilor filați din soluție, etirarea se produce pe toată porțiunea de fir supusă tensionării, iar micşorarea secțiunii filamentului se face treptat, spre deosebire de etirarea polimerilor la care etirarea se declanşează într-un punct, bine localizat. Datorită acestui fapt, de exemplu filamentele de policlorură de vinil, în timpul etirării umede la cald, pot fi etirate până la rapoarte de etirare deosebit de mari, respectiv de (1:10…1:20).

Filamentele din copolimeri vinilici şi acrilici se pot etira şi la rece, în etape succesive, după ce au fost supuse unor tratamente cu emulsii speciale sau apoase ale unor anumiți solvenți. În aceste condiții, raportul de etirare al firelor scade la (1:2…1:3). În cazul poliesterilor, raportul de etirare maxim al firelor este de 1:6, iar practic raportul de etirare se poate regla între (1:3…1:5).

Raportul de etirare este un indicator tehnologic care oferă informații despre creşterea lungimii firului în timpul etirării ca urmare a îndreptării şi orientării macromoleculelor polimerului.

Un alt indicator similar, este gradul procentual de etirare al firelor. Raportul de etirare al firelor se produce ca urmare a aplicării unui anumit gradient de tensiune de-a lungul axei firelor, în anumite condiții de temperatură. Tensiunea firelor din timpul etirării este determinată de diferența dintre vitezele periferice ale organelor active ale maşinilor în zona propriu-zisă de etirare (viteza de debitare şi respectiv de alimentare a fibrelor în zona de etirare).

Gradul de etirare tehnologic, depinde de gradul de etirare natural al filamentelor. Gradul de etirare natural este gradul de etirare produs ca urmare a efectului telescopic al firului filamentar (reducerea secțiunii filamentului şi propagarea acesteia de-a lungul axei sale, în timpul etirării) şi este în general constant şi are valori cuprinse între 400%…500%, în cazul monofilamentelor cu diametrul mai mic de 1mm.

Gradul de etirare natural al firelor filamentare este o consecință a faptului că tenacitatea cristalitelor este dependentă de direcția efortului de întindere în raport cu axa macromoleculelor. Se apreciază că în zonele neorientate ale polimerului, tensiunea la etirare poate determina ruperea treptată a unor legături secundare intermoleculare urmată de orientarea şi paralelizarea macromoleculelor. După paralelizarea şi orientarea macromoleculelor din timpul etirării, orice rupere a cristalelor este posibilă numai după deplasarea acestora ceea ce este mult mai dificil de realizat şi are întotdeauna efecte negative asupra proprietăților mecanice ale firelor.

Conform acestor teorii, cristalitele îşi modifică structura în timpul etirării, ocupând poziții orientate, paralele, iar unele dintre ele pot stabili după etirare, legături intermoleculare noi, care vor avea ca efect formarea unor cristalite cu dimensiuni care nu se modifică în mod deosebit față de dimensiunea cristalitelor din filamentele neetirate. După etirare, datorită reorganizării structurale a polimerilor şi a apariției unui număr mai mare de legături intermoleculare, deplasarea şi orientarea cristalitelor unele față de altele nu se mai poate realiza decât cu eforturi externe mult mai mari.

Gradul de etirare tehnologic, din timpul etirării depinde în mare măsură şi de gradul de preorientare al macromoleculelor în timpul filării polimerului. Vitezele mari de filare conferă filamentelor un grad de preorientare mai mare.

4.2.2. TEXTURAREA FIRELOR FILAMENTARE

Texturarea firelor este operația de îmbunătățire a proprietățile de suprafață ale filamentelor prin ondularea, încrețirea sau buclarea acestora în timpul unor procese termomecanice sau pneumatice (texturarea cu jet de aer).

Principalele efecte ale operației de texturare asupra proprietăților firelor filamentare sunt:

a. Creşterea volumului firelor ca urmare a ondulării sau a buclării firelor;

b. Creşterea capacității de izolare termică a firelor şi a produselor obținute din acestea ca urmare a înglobării în structura firelor a unei cantități mari de aer.

Capacitatea de izolare termică a produselor din fire texturate creşte deoarece aerul este un termoizolant de 3 ori mai bun ca fibrele de lână şi de 20 ori mai bun decât fibrele de bumbac;

c. Creşterea capacităţii de reţinere a umidităţii şi îmbunătăţirea proprietăţilor de transfer termic şi de masă între corp-produse textile-atmosferă şi invers, ceea ce îmbunătăţeşte proprietăţile de confort vestimentar al produselor obţinute din fire texturate;

d. Creşterea elasticităţii firelor texturate;

e. Reducerea luciului, îmbunătăţirea tuşeului şi a proprietăţilor de aspect ale firelor;

f. Creşterea stabilităţii dimensionale a produselor textile.

Introducerea în practică a tehnologiilor moderne de obţinere a firelor texturate are ca efect lărgirea şi diversificarea gamei sortimentale a produselor textile obţinute din fire filamentare. Firele texturate se utilizează într-o proporţie mai mare, comparativ cu firele netede, pentru obţinerea articolelor de îmbrăcăminte sau decorative, a altor articolele textile la care se folosesc fire cu proprietăţi îmbunătăţite.

Principalele procedee tehnologice întâlnite în procesul de texturare a firelor filamentare sunt următoarele:

1. Procedee convenţionale de texturare a firelor: texturarea prin falsă torsiune, texturarea firelor prin compresie, texturarea prin trecerea firelor peste muchii metalice, texturarea firelor prin procedeul de torsionare-detorsionare, texturarea cu jet de aer.

2. Procedee neconvenţionale de texturare: texturare-etirare, etirare-urzire.

Texturarea firelor se realizează pe maşinile de texturat, sau simultan cu etirarea firelor, pe maşinile de texturat-etirat. Dacă texturarea are loc simultan cu etirarea firelor, cele două acţiuni de prelucrare a firelor se pot realiza prin două tehnologii distincte: procedeul secvenţial de texturare-etirare şi procedeul simultan de texturare-etirare.

Procedeul secvenţial de texturare-etirare, presupune ca etirarea şi respectiv texturarea firelor să se realizeze pe zone distincte ale maşinii de texturat-etirat. Astfel, la aceste maşini, câmpul de etirare al firelor este instalat în faţa câmpului de texturare, astfel încât mecanismul de debitare al firelor din zona de etirare este totodată şi mecanism de alimentare a firelor în zona de texturare.

Etirarea firelor pe maşinile de etirat-texturat se execută într-o singură treaptă, fără a mai fi necesară etapa de fixare termică a firelor imediat după etirare. Fixarea termică a firelor după etirare ar avea efecte negative asupra procesului de texturare a firelor şi de aceea, în acest caz, fixarea firelor se realizează după operaţia de texturare într-o etapă de prelucrare distinctă.

Texturarea cu falsă torsiune este procesul de ondulare a firelor filamentare ca urmare acţiunii temperaturii şi a torsionării false asupra firelor. Transformările

structurale ale firelor în timpul texturării cu falsă torsiune se produc datorită proprietăților termoplastice ale firelor filamentare sintetice.

Principiul texturării firelor cu falsă torsiune este prezentat în figura 4.8. Texturarea firului 2 se realizează în zona de texturare propriu-zisă I , unde firele pătrund cu viteza cilindrilor de alimentare 1.

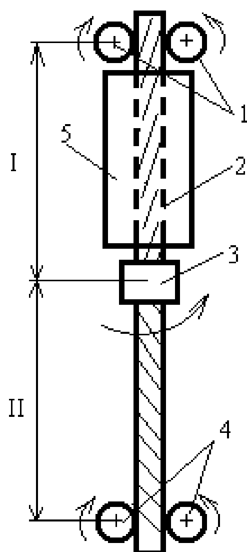


Fig. 4.8. Principiul texturării prin falsă torsiune

În zona I, conform figurii 4.8 este instalată camera 5, de încălzire a firelor. În zona camerei 5, firele sunt încălzite până la temperatura de termoplastifiere. Totodată în zona I, firul este răsucit cu un grad mare de torsionare, prin acțiunea fusului de falsă torsiune 3. Datorită acțiunii energiei termice şi a efectului de tensionare a firelor ca urmare a răsucirii firului cu un grad mare de torsionare, se produc o serie de modificări structurale ale firelor care vor avea ca efect deplasarea macromoleculelor polimerului de-a lungul axei filamentelor până la anularea tensiunilor interne care apar în fire în timpul texturării.

Tensiunile interne ale firelor filamentare acumulate ca urmare a torsionării puternice a firelor acționează asupra firelor, pe fondul încălzirii lor în zona camerei de încălzire. Are loc ruperea unor legături secundare intermoleculare ale polimerului ceea ce face posibilă deplasarea relativă a macromoleculelor polimerului până la anularea tensiunilor interne ale firelor.

La ieşirea din zona camerei de încălzire 5, firul 2 este răcit liber prin contactul direct cu mediul ambiant, sau este răcit forțat prin intermediul unor tuburi de răcire, prin care circulă curenți de aer rece. În timpul răcirii polimerului, legăturile secundare intermoleculare se refac în noile poziții elicoidale ale filamentelor şi respectiv ale macromoleculelor, poziții spațiale echilibrate din punct de vedere al tensiunilor interne ale sistemului reprezentat de firul texturat. Deoarece firul filamentar este în stare torsionată în timpul refacerii legăturilor intermoleculare ale noilor structuri macromoleculare ale firului, forma spațială a firului va fi influențată de mărimea torsiunilor şi de unghiul de înclinare al axei filamentelor firului față de axa firului.

În zona a II a, (figurii 4.8), se realizează detorsionarea firului 2 datorită deplasării prin zona de acțiune a fusului de torsionare falsă 3, ce este plasat între cilindrii alimentatori 1 şi cilindrii debitori 2. În urma detorsionării, firele rămân cu

ondulații permanente. Forma şi desimea ondulațiilor firelor texturate este determinată de gradul de torsionare al firelor în zona mecanismului de texturare falsă, de temperatura camerei de încălzire, de timpul de staționare a firului în camera de încălzire şi nu în ultimul rând de raportul dintre viteza de debitare şi viteza de alimentare a firelor în zona mecanismului de texturare a maşinii.

Forma elicoidală căpătată de filamente în procesul de torsionare din zona I de texturare, devine stabilă în această nouă poziție odată cu anularea tensiunilor interne generate prin procesul termochimic.

Temperatura firelor în zona camerei de încălzire are o influență deosebită asupra stabilității ondulațiilor pe fire. Astfel, cu cât temperatura este mai mare (fără a depăşi limitele termostabilității polimerilor) cu atât ondulațiile firelor vor fi mai stabile în timp. În timpul tratamentului termic are loc deformarea firului (polimerului din structura firului) ca urmare a torsionării şi a încălzirii.

Deformarea polimerului este urmată, în timpul răcirii, de instalarea echilibrului energiilor interne, în zonele cristaline ale polimerului, acest echilibru este cu atât mai stabil cu cât temperatura din timpul texturării este mai înaltă.

Valorile scăzute ale temperaturii din timpul procesului de texturare, nu permit anularea totală a tensiunilor interne acumulate de fir datorită torsionării puternice. Instalarea unui echilibru energetic relativ şi respectiv fixarea ondulațiilor se face în timpul termofixării.

Cercetările din domeniul texturării au demonstrat că încrețirea firelor în timpul texturării este cu atât mai puternică cu cât orientarea la nivelul amorf al polimerului este mai înaltă. Astfel, s-a constatat că din polimerii cu un grad de orientare mai mare în zonele amorfe se pot obține fire texturate cu un grad mai mare de ondulare.

Spre deosebire de celelalte tratamente termice la care sunt supuse firele filamentare în timpul prelucrărilor textile, durata proceselor de încălzire şi proceselor de răcire a firelor din timpul texturării este relativ mică. Durata acestor acțiuni are o importanță deosebită asupra caracteristicilor firelor texturate.

4.2.3. BOBINAREA FIRELOR

Bobinarea este o operație tehnologică întâlnită în toate domeniile de prelucrare a firelor, atât la prelucrarea firelor filate cât şi a firelor filamentare.

Operația de bobinare poate fi numită şi rebobinare dacă operația are loc după operația de răsucire a firelor filate sau atunci când la maşina de bobinat se alimentează resturi de bobine care provin din diverse operații de prelucrare a firelor. Rebobinarea poate avea loc după termofixare, vopsire în bobină, urzire, canetare etc.

4.2.3.1. Definirea şi scopul operației de bobinare

Bobinarea este operația de trecere a firelor de pe țevi sau alte corpuri textile pe bobine. Operația de bobinare se realizează cu următoarele scopuri:

1. Obținerea unor formate de înfăşurare numite bobine, care conțin lungimi mai mari de fir față de formatele de alimentare (sculuri, copsuri). Utilizarea în operațiile ulterioare bobinării a unor formate cu lungimi mari de fir asigură funcționarea maşinilor pe o durată mai mare de timp până la schimbarea formatelor de alimentare ceea ce permite creşterea productivității maşinilor;

2. Eliminarea în timpul bobinării a unui anumit procent de defecte de fir (subțieri, îngroşări, nopeuri) în vederea îmbunătățirii caracteristicilor fizico-mecanice ale firelor şi a creşterii calității acestora;

3. Pregătirea firelor pentru vopsirea pe bobine, prin înfăşurarea firelor pe bobine cu densitate mică de înfăşurare (obținerea bobinelor moi);

4. Înfăşurarea firelor pe bobine, în condiții de stabilitate maximă pe suprafața de depunere şi fără producerea defectelor de înfăşurare (defectul de benzi, defectul de corzi etc.);

5. Lubrifierea şi antistatizarea firelor.

Bobinarea firelor filate din fibre scurte are ca scop principal eliminarea unui anumit procent de defecte ale firelor simultan cu obținerea bobinelor care conțin lungimi mari de fir. Pregătirea firelor pentru vopsire, constă în bobinarea cu densitate mică de înfăşurare. Astfel se vor asigura condițiile optime pentru circulația uniformă, în toată masa bobinei a flotelor de vopsire.

Bobinarea firelor filamentare are ca scop principal obținerea unor formate cu lungimi mari de fire cu o bună stabilitate a firului pe suprafața de înfăşurare. În timpul bobinării firelor filamentare se realizează şi o serie de tratamente de suprafață pentru reducerea încărcării cu electricitate statică a firelor, a coeficienților de frecare etc.

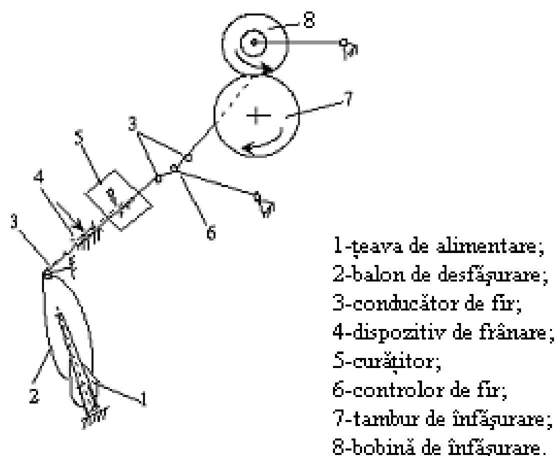


Fig. 4.9. Principiul maşinii de bobinat

4.2.3.2. Principiul tehnologic al bobinării firelor

Operația de bobinare se poate realiza după diferite procedee. Utilizarea în practică a unui anumit procedeu de bobinare, în procesul de prelucrare al firelor, depinde în primul rând de tipul şi natura firelor prelucrate şi de caracteristicile firelor.

În figura 4.9 este prezentată schema tehnologică a maşinii de bobinat.

La maşina de bobinat firul 2 se desfăşoară de pe ţevile de alimentare 1 care conţin lungimi mici de fir, trec prin dispozitivul de tensionare 4, prin curăţitorul 5 şi se înfăşoară pe bobina 8 care conţine o lungime mult mai mare de fir.

4.2.3.2.1. Tensionarea firelor la bobinare

În timpul prelucrărilor textile este necesar ca firele să suporte anumite valori limită ale tensiunii în fir. Tensiunea firelor la bobinare este determinată de forţa de întindere a firului ca urmare a trecerii acestuia peste dispozitive de conducere şi de tensionare şi este apreciată în unităţi de forţă pe fir (N, cN etc).

Tensionarea firelor în timpul bobinării este o condiţie tehnologică deosebit de importantă care face posibilă desfăşurarea în condiţii bune a operaţiilor ulterioare bobinării şi acţiunilor de prelucrare textilă a firelor pentru transformarea lor în produse finite (ţesături şi tricoturi).

Tensionarea firelor în timpul operaţiei de bobinare se realizează prin trecerea firelor peste organele de conducere ale maşinii şi în special prin dispozitivele de tensionare ale maşinii de bobinat. Rolul principal al tensionării firelor la maşinile de bobinat este de a elimina un anumit procent din zonele cu sarcină la rupere prea mică a firelor (porţiunile subţiate ale firelor). Defectele de fire cu sarcină la rupere relativ scăzută sunt determinate de diverse cauze tehnologice şi se manifestă prin secţiuni relativ mai mici faţă de diametrul nominal al firului, datorită numărului mai mic al fibrelor din anumite secţiuni. În porţiunile subţiate firele au valori relativ mai mici ale sarcinii la rupere.

Tensionarea firelor, în timpul bobinării, produce ruperea firelor în special în secţiunile în care sarcina la rupere a acestora este mai mică decât tensiunea firelor la bobinare. Astfel în locul porţiunilor nerezistente care au determinat ruperea firului în timpul bobinării, se va realiza un nod pentru a asigura continuitatea firului. Nodul realizat pe fir va asigura o rezistenţă la tracţiune mai mare a firului comparativ cu rezistenţa în zona subţiată a firului, zona care a fost înlăturată în timpul bobinării prin tensionarea firului.

Tensionarea firelor în timpul bobinării se poate realiza cu dispozitive de frânare a firului cu presare locală (dispozitive cu talere şi discuri, dispozitive cu talere şi arc, dispozitive de tensionare cu acţionare pneumatică) sau dispozitive de frânare cu ace.

În figura 4.10 sunt prezentate câteva variante de dispozitive de frânare a firelor la maşina de bobinat.

În figura 4.10a este reprezentat un dispozitiv de frânare a firului cu talere şi discuri ce este folosit la prelucrarea firelor filate din fibre scurte. Firul 3 este tensionat prin trecerea printre talerele 2 ale dispozitivului de tensionare şi pe după tubul central al frânei 1. Tensiunea în fir este asigurată în acest caz prin aşezarea discurilor de presare 4 peste talerul superior al dispozitivului de frânare. Numărul de discuri de presare este stabilit în funcţie de tensiunea firului la bobinare.

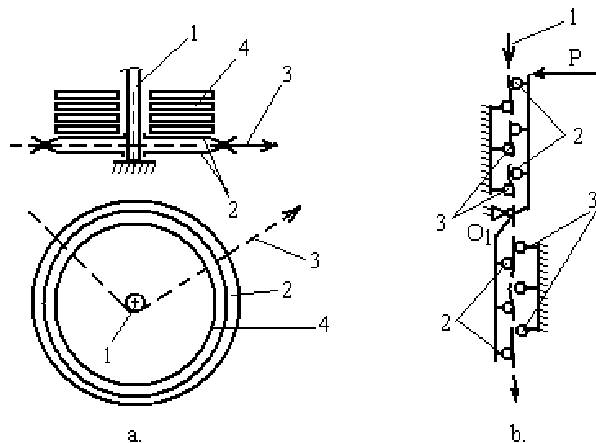


Fig. 4.10. Dispozitive de tensionare a firului la bobinare

În figura 4.10b este reprezentat un dispozitiv de frânare a firelor cu ace, dispozitiv utilizat la maşinile de bobinat fire filamentare. Tensiunea firului 1, în acest caz este asigurată prin trecerea firului printre acele mobile 2 şi acele fixe 3. Acele de frânare presează firul cu forța "P" în vederea reglării gradului de ondulare a firului între ace. Prin gradul de ondulare al firului se modifică forța de frânare exercitată pe fir şi în consecință, tensiunea firului.

Tensiunea firelor filate la bobinare se stabileşte cu ajutorul relației 4.1.

$$T_f = (0,12...0,18)\cdot S_r \qquad (4.1.)$$

unde:

T_f- tensiunea firelor la bobinare, în cN;
S_r- sarcina la rupere a firelor, în cN.

4.2.3.2.2. Principiul curățării firelor de îngroşări la bobinare

Înlăturarea defectele de filare ale firelor din categoria îngroşărilor se realizează cu ajutorul sistemelor de curățare ale maşinilor de bobinat. Îngroşările firelor conțin un număr mai mare de fibre în secțiune. Îngroşările firelor pot determina în timpul prelucrărilor textile ulterioare operației de bobinare o serie de ruperi ale firelor, ca urmare a blocării trecerii firelor peste sau prin organe de conducere ale maşinilor (piepteni, spată, cocleți etc).

Maşinile de bobinat sunt dotate cu dispozitive mecanice sau electronice de curățare a firelor. Dispozitivele de curățare ale firelor au scopul de a sesiza apariția defectelor grave ale firelor şi de a determina înlocuirea acestora cu noduri care permit prelucrarea în condiții bune a firelor, fără ruperi ale acestora pe fluxul tehnologic de prelucrare.

În figura 4.11. este prezentat principiul de funcționare al curățitorilor mecanici utilizați la bobinarea firelor.

Curățitorul mecanic prezentat în figura 4.11a este format din lama oscilantă de curățare 2 şi placa fixă 4. În timpul bobinării, firul 1 trece pe sub lama oscilantă

2. La apariţia îngroşărilor de fir 3 cu dimensiuni relativ mari, acestea agaţă lama oscilantă care prin oscilarea în sens orar închide complet fanta curăţitorilor „f”. În aceste condiţii, îngroşarea 3 a firului nu poate trece prin fanta curăţitorului, firul se blochează şi datorită supratensionării se produce ruperea firului. În locul porţiunii îngroşate a firului se realizează un nod care va fi mult mai mic decât îngroşarea care a determinat ruperea firului.

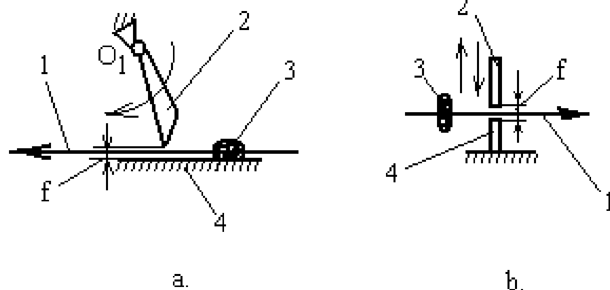


Fig. 4.11. Curăţitori mecanici

În figura 4.11b este prezentat un curăţitor mecanic a cărui fantă “f” se reglează prin îndepărtarea sau apropierea lamei reglabile de curăţare 2, faţă de lama de curăţare fixă 4. Şi în acest caz, principiul de curăţare a îngroşărilor firului este similar ca în cazul curăţitorului cu lamă oscilantă.

Reglajul principal al curăţitorilor mecanici se referă la stabilirea fantei curăţitorilor, f. Fanta curăţitorilor mecanici, reprezintă distanţa dintre elementele active ale curăţitorului (placa fixă şi placa mobilă) printre care trec firele în timpul bobinării şi care la apariţia unei îngroşări provoacă blocarea şi ruperea firelor.

Fanta curăţitorilor mecanici se stabileşte cu relaţia următoare:

$$f = (1{,}5...2{,}5)\cdot d \qquad (4.2)$$

unde:

f- fanta curăţitorului mecanic, în mm;

d- diametrul firului, în mm.

Diametrul “d” al firului se poate calcula în funcţie de densitatea de lungime a firelor, cu ajutorul relaţiei următoare:

$$d = \frac{2\cdot\sqrt{Tt}}{\sqrt{1000\cdot\pi\cdot\rho_f}} = A\cdot\sqrt{Tt} \qquad (5.3)$$

unde:

Tt - densitatea de lungime a firului, în tex;

Densitatea firului poate avea valori în funcţie de tipul şi natura firelor, cuprinse între ρ=(0,75 g/cm^3...0,89 g/cm^3), ceea ce face ca valoarea constantei “A” din relaţia de mai sus să se încadreze în intervalul A=(0,0379...0,041).

Maşinile de bobinat performante sunt dotate cu sisteme electronice de curăţare a firelor. Curăţitorii electronici sesizează prezenţa defectelor firului pe

principii capacitive sau fotoelectrice şi acţionează în mod automat pentru tăierea firului în zona defectului. Defectele firelor sunt înlocuite cu noduri clasice sau neconvenţionale care pot fi realizate cu mecanisme de înnodare mecanice ce funcţionează pe principii pneumatice.

Reglajul curăţitorilor maşinii de bobinat presupune stabilirea limitei de curăţare a firelor. Limita de curăţare la bobinare se stabileşte conduce la eliminarea unui anumit procent al defectelor firelor, respectiv numai a defectelor care sunt considerate dăunătoare în operaţiile ulterioare bobinării. Limita de curăţare a firelor la bobinare se stabileşte în baza analizei următorilor factori: productivitatea maşinilor de bobinat şi respectiv calitatea firelor rezultate în urma bobinării.

Din punct de vedere al productivităţii maşinilor de bobinat se apreciază că eliminarea unui număr relativ mare de defecte de fir în timpul bobinării determină staţionări mari ale maşinilor de bobinat, ceea ce influenţează timpul de staţionare al maşinilor de bobinat şi implicit producţia şi calitatea firului. O curăţare prea severă a firelor în timpul bobinării nu este însoţită întotdeauna de creşterea calităţii firelor, deoarece defectele firelor sunt înlocuite cu noduri, care la un moment dat dacă numărul lor este prea mare şi ele pot deveni defecte ale firelor.

Curăţitorii capacitivi sesizează modificarea masei firului care trece printre două plăci ale unor condensatori de măsurare. Semnalul electric transmis de către condensatori este amplificat şi comparat cu elementele de reglaj prescrise pe panoul central al maşinii iar în funcţie de rezultatul obţinut se comandă tăierea sau nu a defectului de fir.

Curăţitorii fotoelectronici sesizează defectele de fir pe principii fotoelectrice. Firul trece printr-un fascicol luminos ce este dirijat spre o fotocelulă. La modificarea densităţii de lungime a firelor intensitatea semnalelor luminoase emise de fotocelulă se modifică, aceste semnale sunt amplificate de un sistem de electronic şi sunt comparate cu o serie de valori prestabilite prin sistemul de reglare al instalaţiei de curăţare a firului la bobinare. În cazul apariţiei unui defect pe fir, se comandă tăierea firului şi înnodarea capetelor de fir rezultate prin tăiere. Înnodarea capetelor de fir se realizează manual sau prin intermediul automatului maşinii de bobinat.

4.2.3.2.3. Înfăşurarea firelor la maşinile de bobinat

Înfăşurarea firului pe bobine este rezultatul combinării următoarelor acţiuni ale organelor active ale maşinii de bobinat:

—mişcarea de rotaţie a bobinei;

—mişcarea de oscilare a firului de-a lungul generatoarei bobinei;

—alte mişcări suplimentare ale elementelor componente ale mecanismului de înfăşurare al maşinii de bobinat (mişcarea de deplasare axială a bobinei, presarea bobinei, mişcări ciclice de ridicare uşoară a bobinei faţă de organul de antrenare pentru eliminarea defectului de benzi etc). Mişcările suplimentare ale mecanismului de înfăşurare asigură înfăşurarea diferenţială a firelor pe bobine, obţinerea bobinelor cu bază sferică, eliminarea defectelor de benzi etc.

Principiile de înfăşurare a firelor la maşinile de bobinat sunt prezentate în figurile 4.12 şi 4.13.

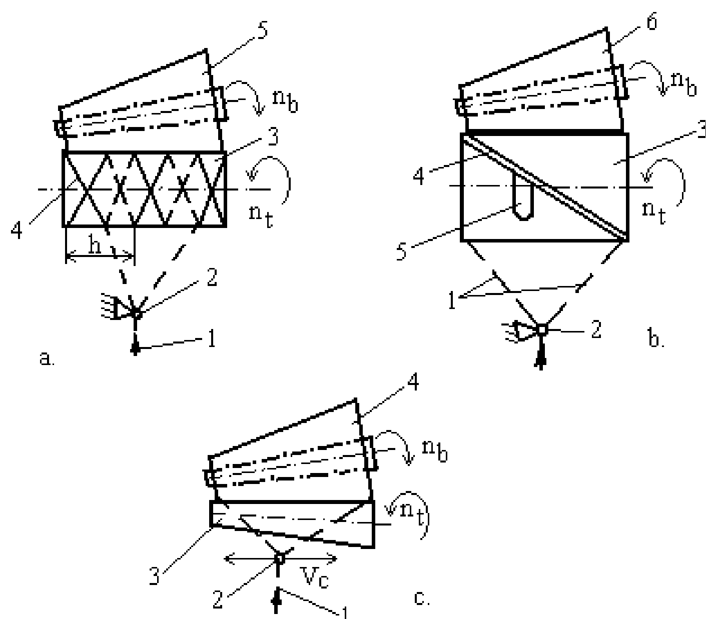


Fig. 4.12. Principiul bobinării neuniforme

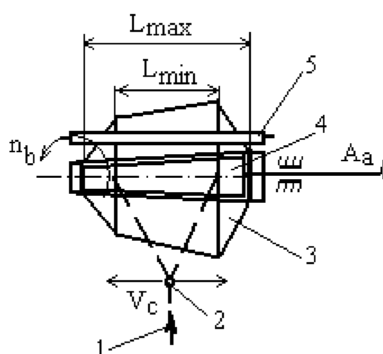


Fig. 4.13. Principiul bobinării de precizie

Bobinarea cu încrucişare constantă a spirelor este caracterizată prin transmiterea mişcării de rotaţie a bobinei prin fricţiune cu tamburul şănţuit 4

(figura 4.12a), cu tamburul tăiat 3 (figura 4.12b) sau cu tamburul de înfăşurare 3, în cazul principiului prezentat în figura 4.12c. Pentru a se asigura depunerea firului 1 pe bobină, acesta primeşte o mişcarea de deplasare de-a lungul generatoarei bobinei;. şi) prin intermediul canalelor 4 ale tamburului şănţuit (figura 4.12a), a canalului 4 al tamburului tăiat, (figura 4.12b) sau prin intermediul cursorului distribuitor de spire 2, conform figurii 4.12c.

Principiul bobinării cu un număr constant de spire în strat (bobinare de precizie) este prezentat în figura 4.13.

Bobinarea cu înfăşurare de precizie este întâlnită la prelucrarea firelor filamentare. Datorită structurii firelor filamentare se impune ca în timpul înfăşurării firelor la bobinare să se transmită mişcarea de rotaţie către bobină direct de la un ax de antrenare şi nu prin fricţiune ca la bobinarea cu înfăşurare neuniformă.

Înfăşurarea firelor filamentare în timpul bobinării se realizează prin depunerea firului pe bobinele 3 care sunt antrenate în mişcarea de rotaţie prin intermediul unui arbore de antrenare care este solidar cu suportul 4, de susţinere a bobinei. Arborele de antrenare A_a este acţionat prin lanţuri cinematice ale maşinii de bobinat.

Mişcarea de oscilare a firului 1, de-a lungul generatoarei bobinei 3, este transmisă, în cazul bobinării de precizie, prin intermediul cursorului distribuitor de spire 2. Cursorul 2 este acţionat prin intermediul unei came spaţiale de înfăşurare care este acţionată la rândul ei prin lanţuri cinematice ale maşinii.

În timpul bobinării se acţionează asupra bobinei 3 cu o anumită forţă de presare prin intermediul rolei de presare 5, asigurându-se depunerea firelor pe bobine cu o anumită densitate de înfăşurare.

Pentru a se asigura o bună stabilitate a firelor pe suprafaţa de depunere a bobinei de înfăşurare 3, la firele cu valori mici ale coeficientului de frecare, este necesar ca bobinele să aibă formă biconică. Biconicitatea bobinelor se realizează prin micşorarea lungimii straturilor de depunere a firului pe bobină în intervalul lungimii stratului între (L_{max}-L_{min}), odată cu creşterea diametrului de înfăşurare al bobinei. Obţinerea bobinelor biconice se realizează ca urmare a micşării cursei cursorului distribuitor de spire 2, odată cu creşterea diametrului de înfăşurare al bobinei.

4.2.4. RĂSUCIREA ŞI DUBLAREA FIRELOR

Răsucirea firelor este operaţia de torsionare mecanică a două sau mai multe fire simple reunite prin dublare. Dublarea este operaţia de pregătire a firelor simple pentru răsucire şi constă în alăturarea a două sau mai multe fire şi înfăşurarea lor împreună pe o bobină.

Dublarea firelor se poate realiza fie la maşinile de dublat sau chiar în rastelul maşinilor de răsucit. Dacă operaţia de dublare se realizează într-o operaţie distinctă a fluxului tehnologic, la maşinile de răsucit se alimentează bobine cu fir dublat.

Scopurile principale ale operației de răsucire ale firelor sunt:

1. Obținerea fire cu o sarcină la rupere mai mare şi a firelor cu rezistență mărită la solicitările de frecare şi abraziune;

2. Reducerea cu (20...25)% a neregularității densității de lungime a firelor răsucite ca urmare a acțiunii de dublare;

3. Obținerea firelor de efect şi a firelor speciale (fire crep, fire cablate etc).

4.2.4.1. Caracteristicile firelor răsucite

Din punct de vedere al structurii, firele răsucite se pot clasifica în următoarele categorii: fire răsucite obişnuite, fire răsucite de efect, fire răsucite speciale (fire cablate etc).

Firele răsucite obişnuit sunt firele obținute prin reunirea şi torsionarea a două sau mai multe fire simple, identice din punct de vedere al materiei prime, al densității de lungime şi al culorii.

Firele răsucite de efect sunt firele obținute prin reunirea a două sau mai multe fire simple cu densități de lungime diferite, cu culori identice sau diferite, a firelor de naturi identice sau diferite care sunt torsionate împreună. Firele speciale sunt firele obținute prin torsionarea a două sau mai multe fire răsucite în vederea obținerii unor produse cu caracteristici mecanice şi de aspect îmbunătățite.

Caracteristicile specifice ale firelor primite în cadrul operației de răsucire sunt *nivelul torsiunii* şi *sensul de torsionare* al firelor răsucite.

Din punct de vedere al sensului de torsionare se apreciază că firele răsucite pot fi torsionate în sens "ZZ", „ZS", „SS" sau „SZ".

În figura 4.14 sunt principiile de obținere a firelor răsucite, cu torsiune în sens "ZZ", „SS" şi „ZS".

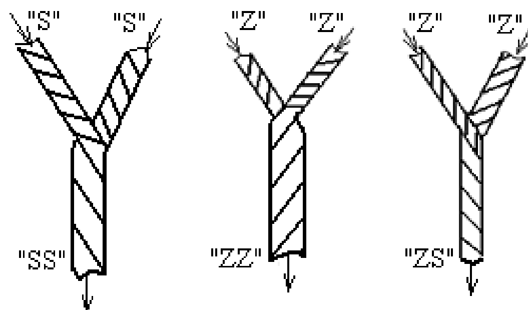


Fig. 4.14. Sensul de torsionare al firelor

În cazul firului răsucit, cu sensul de răsucire „ZZ", dacă un observator ar privi firul de sus spre organul de răsucire (cursorul maşinii de răsucit cu inele etc), ar constata că organul de torsionare se roteşte în sens orar. Pentru obținerea firului "ZZ" se folosesc fire simple torsionate în sens "Z". Astfel, acțiunea de torsionare a firelor dublate, în timpul răsucirii, conduce la depunerea unor spire pe firele răsucite a căror înclinare este aceeaşi ca mijlocului literei „Z", dacă această literă s-ar suprapune peste firul răsucit. Sensul de torsionare „SS", al firelor răsucite, corespunde înclinării spirelor firului răsucit în mod asemănător ca

mijlocul literei “S” iar firele simple din structura firului răsucit sunt şi ele torsionate în sens “S”.

Firele răsucite cu acelaşi sens al torsiunii ca şi torsiunea firelor simple au un aspect aspru, sunt neechilibrate din punct de vedere dimensional şi au tendința de a forma cârcei la reducerea tensiunilor externe.

Dacă sensul de torsionare al firelor răsucite este diferit de sensul torsiunii firelor simple se obțin fire răsucite cu sensul de torsionare “SZ” sau „ZS”, după caz. Din punct de vedere structural, aceste fire răsucite sunt mai voluminoase decât firele răsucite în acelaşi sens cu sensul de torsionare al firelor la filare şi sunt echilibrate din punct de vedere dimensional. Răsucirea firelor are ca efect îmbunătățirea rezistenței la tracțiune a firelor şi reducerea neuniformității proprietăților firelor ca urmare a dublării.

Sarcina la rupere a firelor răsucite, S_R se stabileşte în funcție de sarcina la rupere a firelor simple S_r, de dublajul D al firelor la răsucire şi de compoziția amestecul fibros al firelor simple. Calcul sarcinii la rupere a firelor răsucite se face cu ajutorul relației 4.4.

$$S_R = S_r \cdot K_u \qquad (4.4.)$$

unde:

S_R- sarcina la rupere a firelor răsucite, în cN;
S_r- sarcina la rupere a firelor simple, în cN;
K_u- coeficientul de recalculare a sarcinii la rupere a firului răsucit.

Coeficientul de recalculare al sarcinii la rupere a firelor răsucite se adoptă în funcție de amestecul fibros din care s-au realizat firele simple, de cotele de participare ale componenților amestecului în rețeta de amestec şi de dublajul firelor simple la răsucire. Coeficientul de recalculare a sarcinii la rupere a firelor răsucite, K_u, se determină cu relația 4.5.

$$K_u = (1...1,13) \cdot D \qquad (4.5.)$$

unde:

D-dublajul firelor la răsucire (D=2 sau 3).

4.2.4.2. Principiul tehnologic al răsucirii firelor

Principiile de răsucire a firelor depinde de tipul şi structura firelor, de caracteristicile tehnice ale tehnologiilor de fabricație şi de domeniul de prelucrare al firelor.

Principiile de torsionare întâlnite în operația de răsucire sunt următoarele:

—torsionarea firului răsucit prin rotirea fusului care susține țeava de înfăşurare şi a cursorului distribuitor de spire, figura 4.15a;

—torsionarea firului prin rotirea fusului de dublă torsiune, figura 4.15b;

—torsionarea firului prin rotirea fusului şi a bobinei de desfăşurare a firelor, figura 4.15c.

În figura 4.15a este prezentat principiul torsionării întâlnit la maşinile de răsucit cu inele. Torsionarea firelor este determinată în acest caz de acțiunea de deplasare a cursorului 4 pe inelul 3 în jurul țevii de înfăşurare 5.

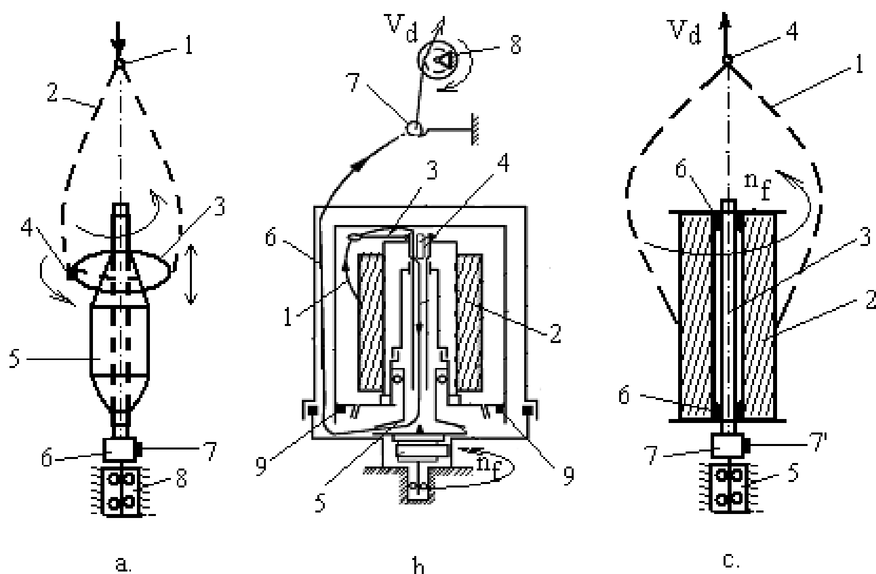


Fig. 4.15. Principii de torsionare a firelor răsucite

În figura 4.15.b este prezentat principiul torsionării firului la maşina de răsucit cu dublă torsiune.

La maşina de răsucit cu dublă torsiune, firul 1 se desfăşoară de pe bobina de alimentare 2, ce este menținută în poziție staționară pe toată durata răsucirii datorită unor magneți permanenți 9 ce sunt amplasați la partea inferioară a fuselor de dublă torsiune. Firul 1 intră în fusul de dublă torsiune 4, pe la partea superioară a acestuia, după care se deplasează prin discul de torsionare 5 care are mişcare de rotație. Firul formează, la ieşirea din zona fusului de dublă torsiune, balonul de desfăşurare 6 după care firul trece prin conducătorul de fir 7 fiind deplasat de către cilindrul de debitare 8 cu viteza V_d.

Datorită traseului firului în zona de torsionare şi a mişcării de rotație a discului de torsionare 5, pe firul răsucit se depun două torsiuni la o singură rotație a discului de torsionare. Ca urmare a acestui fapt, acest principiu de răsucire poartă numele de răsucire cu dublă torsiune.

Torsiunea mecanică a firelor la maşina de răsucit cu dublă torsiune se calculează cu relația 4.6.

$$T = \frac{2 \cdot n_f}{V_d \cdot c_s} \qquad (4.6.)$$

unde:

T-torsiunea firelor, în răs/m;
n_f - turația discului de torsionare, în rot/min;
V_d - viteza de debitare a firului din zona de torsionare, în m/min;
C_s - coeficientul de scurtare a firelor în timpul răsucirii.

Principiul torsionării firelor la maşinile de răsucit fire crep este prezentat în figura 4.15c. În acest caz torsionarea firelor se realizează prin rotirea bobinei de desfăşurare a firului şi nu a formatului de înfăşurare aşa cum se întâmplă la maşina de răsucit cu inele. Firul 1, care urmează a fi răsucit, se desfăşoară de pe formatul de alimentare 2 (bobină cu flanşe) care este aşezat pe fusul de torsionare 3 care este acționat în mişcare de rotație cu ajutorul benzilor de antrenare 7' şi a discului de antrenare 7 ce este montat pe fus. Fixarea bobinelor 2 pe fusul 3 se realizează cu ajutorul unor manşoane de cauciuc 6.

Mişcarea de rotație a fusului 3 şi respectiv a bobinei de desfăşurare 2 determină torsionarea firelor 1. Firul 1 se deplasează în zona de torsionare cu viteza "V_d" care este egală cu viteza cilindrilor de tragere şi înfăşurare a firului pe bobinele maşinii de răsucit. Torsiunea firelor la maşina de răsucit fire crep se calculează în mod asemănător ca la maşina de răsucit cu inele şi respectiv maşina de filat cu inele.

Fusele de torsionare sunt montate lagăre de rotație 5, numite crapodine. În aceste lagăre sunt montați rulmenți care au rolul de a asigura rotația uşoară, fără vibrații a fuselor maşinii de răsucit.

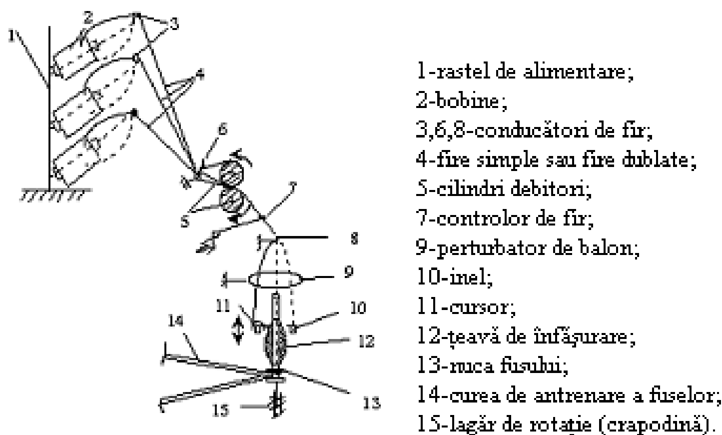


Fig. 4.16. Schema tehnologică a maşinii de răsucit cu inele

În figura 4.16 este prezentată schema tehnologică a maşinii de răsucit cu inele. La maşina de răsucit cu inele, firele sunt alimentate de pe bobinele 2, prin tragere axială sau tangenţială. Firele sunt alimentate în zona de torsionare şi înfăşurare cu ajutorul cilindrilor debitori 5.

Principiul torsionării şi al înfăşurării firelor la maşina de răsucit cu inele sunt asemănătoare cu principiile de torsionare şi respectiv de înfăşurare a firelor de la maşina de filat cu inele.

Torsiunea mecanică, posibil de reglat la maşinile de răsucit se stabileşte în funcţie de valoarea torsiunii tehnologice a firelor.

Torsiunii tehnologică a firelor răsucite se calculează cu relaţia lui Kochlin, (relaţia 3.49), după adoptarea în prealabil a coeficientului de torsiune al firelor răsucite.

În tabelul 4.1 sunt prezentate câteva valori ale coeficientului de torsiune al firelor răsucite.

Valorile coeficientului de torsiune α_m al firelor răsucite **Tab. 4.1.**

Nr. crt.	Natura firului	Fire de urzeală	Fire de bătătură
1	Bumbac	120...150	80...100
2	Lână pieptănată	80...110	55...75
3	Lână cardată	100...120	50...60
4	In	90...110	75...95
5	Fibre chimice	75...125	70...115
6	Fire crép	T=2000...2700 răs/m	

Adoptarea valorii torsiunii firelor şi reglarea maşinilor de răsucit se face plecând de la ipoteza că valoarea torsiunii mecanice trebuie să fie egală cu valoarea torsiunii tehnologice a firelor. Din această egalitate se stabileşte valoarea vitezei de debitare V_d a firului în zona de răsucire.

4.2.5. URZIREA FIRELOR

Urzirea este operaţia de formare a urzelilor prin depunerea firelor în poziţii paralele şi echidistante, cu o anumită desime, într-un plan unic cu o lăţime impusă. Operaţia de urzire a firelor se poate realiza în baza unor procedee distincte, în funcţie de tipul şi natura firelor prelucrate şi de structura produselor textile obţinute.

Indiferent de procedeul tehnologic de urzire folosit, urzelile obţinute în cadrul acestei operaţii sunt caracterizate de următoarele elemente specifice:

—numărul total al firelor de urzeală din care se poate obţine un produs textil (ţesătură, tricot);

—desimea şi numărul firelor de pe un sul cu urzeală;

—lăţimea urzelii pe sul;

—lungimea urzelilor de pe sulul cu urzeală;

—caracteristicile structurale ale urzelilor (urzeli preliminare sau urzeli finale, urzeli cu raport sau urzeli fără raport de culoare, urzeli cu densitate de înfăşurare normală sau urzeli cu densitate de înfăşurare mică, în cazul vopsirii urzelilor etc).

În tabelul 4.2 sunt prezentate procedeele tehnologice de urzire a firelor.

Principii de urzire a firelor **Tab. 4.2.**

Nr. crt.	Principii de urzire	Caracteristicile urzelilor
1	a. Urzirea în lățime	$N_t=n\cdot N_p$ unde: N_p - numărul de fire de pe un sul preliminar cu urzeală; N_t - numărul total de fire de urzeală dintr-o țesătură. n - numărul de suluri preliminare dintr-o partidă de urzire (numărul de suluri preliminare care se vor reuni în operațiile ulterioare urzirii în vederea obținerii sulului final).
2	b. Urzirea în benzi	$N_t=n\cdot N_b$ unde: N_t - numărul total al firelor de urzeală necesare pentru obținerea unei anumite țesături; n - numărul de benzi din care se obține o urzeală finală; N_b - numărul de fire de urzeală dintr-o bandă de fire de urzeală.
3	c. Urzire secțională.	$N_t=n\cdot N_s$ unde: N_t - numărul total de fire de urzeală din care se obține o țesătură; n- numărul de suluri cu urzeală secțională dintr-o partidă de urzire; N_s - numărul firelor de urzeală de pe un sul cu urzeală. Ls, Lu – lățimea urzelilor secționale şi lățimea urzelii finale

Principalele procedee tehnologice de urzire întâlnite în industrie sunt următoarele: urzirea în lățime (urzire directă), urzirea în benzi, urzirea secțională. Adoptarea unui anumit procedeu tehnologic de urzire depinde de tipul şi natura firelor prelucrate şi de domeniul de prelucrare al firelor.

Urzirea în lățime este frecvent întâlnită la prelucrarea firelor de bumbac, a firelor de liberiene şi mai rar a firelor de mătase (atunci când urzirea se realizează simultan cu încleierea pe un agregat de urzire-încleiere).

Urzirea în benzi este un procedeu tehnologic care este întâlnit în toate domeniile de prelucrare a firelor, indiferent de tipul şi natura firelor. Urzirea secțională este întâlnită în domeniul pasmanteriei, pentru pregătirea firelor în vederea obinerii țesăturilor înguste (panglici, centuri de siguranță, țesături tehnice înguste, etichete etc).

Urzelile obținute în cadrul operației de urzire pot fi depuse pe suluri cu urzeală preliminară, pe suluri secționale sau pe suluri cu urzeală finală.

Sulurile cu urzeală preliminară se obțin în cadrul operației de urzire în lățime, sulurile cu urzeală finală se obțin în cadrul operației de urzire în benzi în timp ce sulurile cu urzeală secțională se obțin în cadrul operației de urzire secțională. Între tipurile de urzeli prezentate mai sus există o serie de deosebiri, care depind de principiul de urzire folosit.

Urzelile preliminare conțin un submultiplu al numărului de fire de urzeală din urzeala finală, respectiv din urzeala care se alimentează la maşina de țesut în vederea obținerii unei anumite țesături. Lățimea urzelilor preliminare este constantă pentru acelaşi tip de urzitor şi este egală cu lățimea de lucru a urzitorului în lățime.

Urzelile finale conțin numărul total de fire de urzeală din care se poate obține o țesătură, iar lățimea urzelilor finale şi respectiv desimea firelor de urzeală depinde de caracteristicile țesăturii crude (țesătura obținută pe maşina de țesut) şi de caracteristicile tricoturilor.

4.2.5.1. Urzirea în lățime

Urzirea în lățime este întâlnită la prelucrarea firelor de bumbac, a firelor de liberiene şi a firelor de mătase. În cazul firelor de mătase operația de urzire în lățime se realizează simultan cu operația de încleiere a urzelilor preliminare, pe instalația de urzit-încleiat.

Principiul urzirii în lățime, (tabelul 4.2.a), constă în dispunerea paralelă şi echidistantă a firelor de urzeală 1, într-un plan unic, pe o lățime egală cu lățimea sulului preliminar 3. Sulurile cu urzeală preliminare sunt prevăzute cu flanşele 2 de susținere a urzelii.

În vederea pregătirii condițiilor de urzire se impune să se stabilească caracteristicile tehnice ale urzelilor preliminare.

Principalele caracteristici ale urzelilor preliminare se determină prin calcul şi sunt următoarele: numărul de suluri cu urzeală preliminară dintr-o partidă de urzire şi numărul de fire de pe sulurile preliminare.

Numărul de suluri de urzeală preliminară dintr-o partidă de urzire depinde de capacitatea rastelului maşinii de urzit în lăţime şi de numărul total al firelor dintr-o urzeală finală. Partida de urzire este alcătuită din numărul de suluri preliminare care conţin numărul total de fire din urzeala finală.

Numărul de suluri preliminare dintr-o partidă de urzire se determină cu relaţia 4.7.

$$S_p = \frac{N_t}{C_r} = S_p^{*} + \overline{S}_p \qquad (4.7.)$$

unde:

S_p –numărul de fire de urzeală de pe un sul cu urzeală preliminară;

N_t –numărul de fire de urzeală dintr-o ţesătură;

C_r –capacitatea rastelului maşinii de urzit (numărul maxim de bobine cu fir care se pot alimenta simultan la o maşină de urzit);

S_p^{*}-partea întreagă a numărului "S_p" calculat;

$\overline{S}_p$ -partea zecimală a numărului „S_p".

Dacă numărul de suluri cu urzeală preliminară dintr-o partidă de urzire este un număr zecimal atunci numărul de suluri cu urzeală preliminară dintr-o partidă de urzire se adoptă astfel:

$$S_{pa} = S_p^{*} + 1 \qquad (4.8.)$$

unde:

S_p^{*}- partea întreagă a numărului de suluri cu urzeală preliminară rezultat din relaţia 4.7.

Numărul firelor de urzeală pe sulurile preliminare se calculează cu relaţia 4.9.

$$N_p = \frac{N_t}{S_{pa}} = N_p^{*} + \overline{N}_p \qquad (4.9.)$$

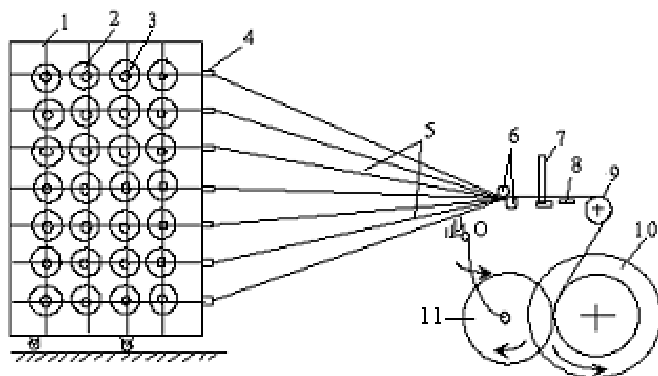
unde:

N_p^{*}- partea întreagă a numărului "N_p";

$\overline{N}_p$ -partea zecimală a numărului "N_p".

Numărul adoptat al firelor de pe un sul cu urzeală preliminară, "N_{pa}", se determină prin majorarea numărului de fire rezultat din relaţia anterioară la numărul întreg de fire imediat superior numărului rezultat din relaţia 4.9.

Schema tehnologică a maşinii de urzit în lăţime este prezentată în figura 4.17.



1-rastel de alimentare;
2-bobine;
3-dispozitive de tensionare;
4-controlori de fir;
5-rânduri de fire
6-bare de conducere;
7-pieptene extensibil;
8-ionizator;
9-cilindru de conducere;
10-sul preliminar;
11-tambur de presare.

Fig. 4.17. Principiul tehnologic al maşinii de urzit în lățime

Maşinile de urzit în lățime au în structura lor următoarele părți componente:

—rastelul de alimentare al bobinelor cu fire de urzeală;

—spata de formare a urzelii preliminare;

—mecanisme de înfăşurare a urzelii preliminare pe suluri cu urzeală;

—mecanisme auxiliare ale maşinilor de urzit (mecanisme de contorizare a lungimii urzelilor, mecanisme de înfăşurare diferențială, mecanisme de frânare a organelor active ale maşinii de urzit şi alte mecanisme auxiliare).

Rastelul de alimentare al maşinilor de urzit are acelaşi rol tehnologic şi aceeaşi structură la toate maşinile de urzit. Rolul rastelului de alimentare al urzitorului este de a asigura alimentarea simultană la maşina de urzit a unui anumit număr de fire de urzeală în aceleaşi condiții de tensionare a firelor.

Rastelul de alimentare al maşinii de urzit este constituit din: rame de susținere a bobinelor cu fir, dispozitive de conducere a firelor către zona de formare a urzelilor şi de înfăşurare a acestora, dispozitive de tensionare a firelor pe toată durata urzirii, dispozitive de control a prezenței firelor de urzeală, de avertizare şi de oprire a maşinii la ruperea firelor de urzeală, sisteme de ventilație şi de suflare a scamelor din zona dispozitivelor de tensionare a firelor.

Rastelul de alimentare al maşinilor de urzit nu poate asigura alimentarea simultană a tuturor firelor de urzeală care sunt necesare pentru obținerea unei urzeli

finale, deoarece capacitatea rastelelor este în general mult mai mică decât numărul total de fire de urzeală dintr-o țesătură.

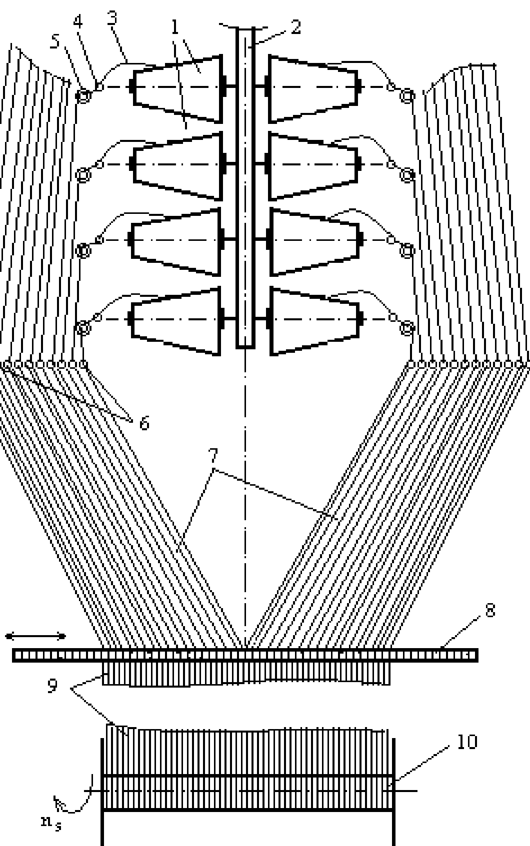


Fig. 4.18. Rastel de alimentare şi formarea urzelilor preliminare

În aceste condiții, în timpul urzirii în lățime este necesar să se realizeze mai multe suluri cu urzeală preliminară, suluri care conțin aproximativ acelaşi număr de fire de urzeală şi absolut aceeaşi lungime de urzeală.

Structura rastelului de alimentare al maşinilor de urzit în lățime este prezentată în figura 4.18.

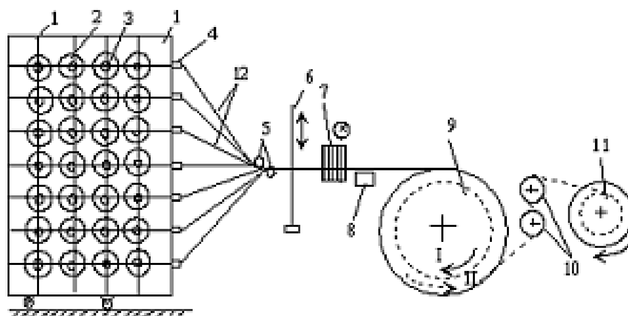
Bobinele 1 sunt aşezate în ramele bobinelor 2 fiind dispuse pe (6…8) rânduri orizontale şi pe mai multe rânduri verticale în funcție de capacitatea rastelului. Firele 3 se desfăşoară prin tragere axială de pe bobinele 1, trec prin conducătorii de fir 4, prin dispozitivele de tensionare 5, prin controlorii de fir 6 şi se deplasează spre spata 8 a maşinii. În zona spetei 8 se formează urzeala preliminară prin dispunerea firelor 7 pe toată lățimea sulului cu urzeală preliminară 10.

4.2.5.2. Urzirea în benzi

În figura 4.19 este prezentată schema tehnologică a maşinii de urzit în benzi.

Urzirea în benzi este sistemul de urzire cel mai răspândit fiind întâlnit în toate sectoarele de prelucrare a firelor. Deşi operaţia de urzire în benzi se desfăşoară cu randamente relativ mai mici în comparaţie cu urzirea în lăţime, totuşi acest sistem de urzire este preferat datorită posibilităţilor tehnologice multiple de a obţine urzelile finale direct de la operaţia de urzire. De asemenea, acest sistem de urzire oferă posibilităţi mai largi pentru formarea rapoartelor de culoare la maşina de urzit. Dacă urzelile nu necesită operaţia de încleiere, urmează operaţia de năvădire, după care sulurile cu urzeală finală sunt alimentate la maşinile de ţesut.

Urzirea în benzi se realizează în două faze distincte: urzirea propriu-zisă a benzilor şi plierea benzilor (formarea urzelii finale şi înfăşurarea urzelii pe sulul final).



1-rastel de alimentare;
2-bobine;
3-dispozitive de frânare;
4-controlori de fir;
5-bare de conducere;
6-spata de rost;
7-spata de lăţime;
8-ionizator;
9-tambur de înfăşurare;
10-cilindri de conducere;
11-sulul final;
12-rânduri de fire de urzeală.

Fig. 4.19. Principiul maşinii de urzit în benzi

4.2.5.2.1. Urzirea propriu-zisă benzilor

Urzirea propriu-zisă, conform figurii 4.20, constă în dispunerea paralelă şi echidistantă a firelor de urzeală 3 şi înfăşurarea lor sub formă de benzi de fire 6 pe tamburul urzitorului 7.

În timpul urzirii propriu-zise, benzile se înfăşoară pe rând pe tamburul urzitorului (banda b_1, banda b_2,..., b_3,…,n).

Benzile de fire 6 sunt formate şi se înfăşoară pe tambur prin acţiunea spetei de lăţime 5. Spata de lăţime 5 are rolul de a concentra firele de urzeală 3 cu o anumită desime şi pe o anumită lăţime şi de a asigura înfăşurarea benzilor cu o anumită deplasare “δ” a straturilor succesive ale unei benzi.

Înainte de a ajunge la spata de lăţime 5, firele de urzeală sunt trecute prin spata de rost 4. Spata de rost participă la realizarea rosturilor de urzire, prin separarea firelor din benzile de înfăşurare. Rosturile se realizează la începutul şi la sfârşitul benzilor în anumite momente ale înfăşurării benzilor pe tambur. În timpul formării rostului, maşina de urzit se opreşte iar spata de rost 4 este deplasată

manual în sus sau în jos (în plan perpendicular desenului) în vederea separării benzilor în mai multe plane prin introducerea unor sfori de separare printre firele de urzeală.

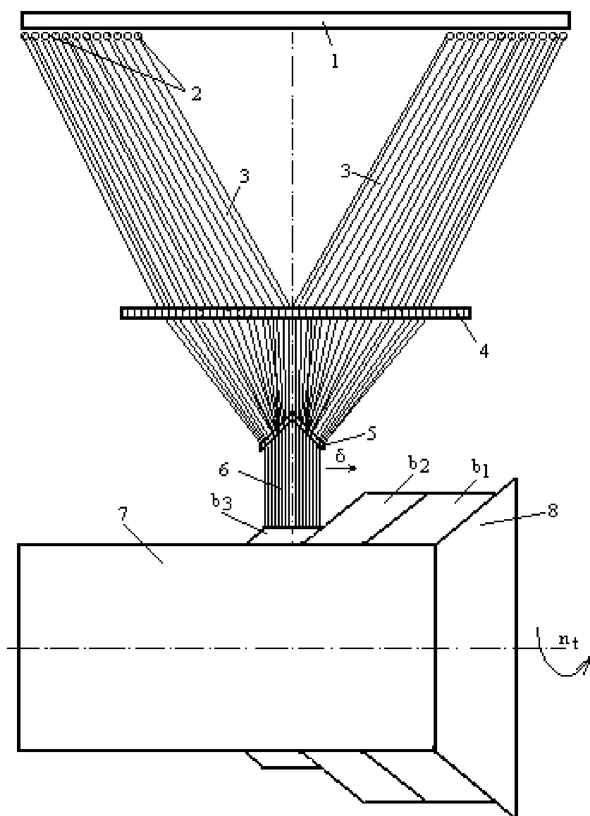


Fig. 4.20. Urzirea propriu-zisă a benzilor

În timpul urzirii benzilor, spata de lățime 5 se deplasează axial cu valoarea "δ" după fiecare rotație a tamburului de înfăşurare 7, relativ față de tamburul de înfăşurare. Astfel se asigură condițiile aşezării corecte a benzilor pe tamburul de înfăşurare şi evitarea căderii spirelor de la marginea benzilor. Deplasarea straturilor de înfăşurare a benzilor se realizează către conul tamburului 8 care este suportul de susținere a benzilor în timpul staționării lor pe tambur. Avansul axial al straturilor de înfăşurare este un parametru important al urzirii în benzi şi se stabileşte în funcție de următoarele caracteristici tehnologice: desimea firelor în banda de înfăşurare, densitatea de lungime a firelor, densitatea de înfăşurare a benzilor pe tambur şi de unghiul de înclinare a conului tamburului.

În figura 4.20 este prezentată maşina de urzit în benzi la înfăşurarea benzii „b_3". Inițial, se începe cu înfăşurarea pe tambur a primei benzi, b_1. La înfăşurarea primei benzi pe tambur, primul strat al benzii "b_1" se poziționează, prin intermediul spetei de lățime, la baza conului tamburului, pe porțiunea cilindrică a tamburului. Următoarele straturi ale benzii "b_1" sunt deplasate cu valoarea "δ" față de straturile precedente ca urmare a deplasării spetei de lățime 5 față de tamburul urzitorului. Înfăşurarea primei benzi se finalizează atunci când pe tambur s-a depus toată lungimea de urzeală care trebuie să fie înfăşurată pe sulul final cu urzeală. La

sfârşitul înfăşurării benzilor, firele 6 din banda de înfăşurare se vor tăia şi se vor înnoda şi fixa pe tambur, la capătul benzii. Faza de urzire propriu-zisă continuă cu înfăşurarea succesivă, în aceleaşi condiții, a benzilor „b_2”, „b_3” ,...,”b_n”. După înfăşurarea ultimei benzi pe tamburul urzitorului trebuie să se regăsească toate firele de urzeală de care este nevoie pentru a se realiza urzeala finală.

Cele „n” benzi înfăşurate pe tamburul urzitorului în faza de urzire a benzilor trebuie să aibă toate aceeaşi lungime şi să se înfăşoare în aceleaşi condiții pe tamburul urzitorului (aceeaşi deplasare axială a straturilor, aceeaşi densitate de înfăşurare aceeaşi desime a firelor etc.).

4.2.5.2.2. Plierea şi înfăşurarea urzelii pe sulul final.

Plierea sau reunirea benzilor constă în desfăşurarea simultană a tuturor benzilor de pe tambur şi înfăşurarea lor pe un sul final 4, conform figurii din tabelul 4.2b. Plierea presupune tragerea simultană a benzilor de pe tambur în vederea obținerii urzelii finale şi înfăşurarea acesteia pe un sul cu urzeală finală.

Urzeala finală 5 se înfăşoară pe sulul final 4 datorită mişcării de rotație a sulului final care se combină cu o mişcare de avans axial cu valoarea “δ”, a sulului final 4, conform tabelului 4.2c, față de tamburul de înfăşurare 1, în sens invers deplasării spetei de lățime. Prin avansul în sens invers al sulului final la pliere se realizează suprapunerea straturilor de înfăşurare ale urzelii pe toată lățimea sulului final.

Obținerea urzelilor prin procedeul tehnologic de urzire în benzi presupune efectuarea în prealabil a unei serii de calcule tehnologice referitoare la caracteristicile urzelilor.

Principalele caracteristici ale urzelilor în benzi sunt:

1. *Numărul de benzi “z”* din urzeala finală. Numărul de benzi se calculează cu relația 4.10.

$$z = \frac{N_f}{C_r - N_m} \qquad (4.10.)$$

unde:

z - numărul calculat de benzi dintr-o partidă de urzire;
N_f -numărul total de fire de urzeală din fondul țesăturii, în fire;
C_r -capacitatea rastelului maşinii de urzit, în bobine;
N_m- numărul de fire de urzeală din marginea țesăturii, în fire

Dacă numărul de benzi, “z” este un număr zecimal se valoarea “z_a”, pentru numărul de benzi dintr-o partidă de urzire:

$$z_a = z^* + 1 \qquad (4.11.)$$

unde:

z^*- partea întreagă a numărului zecimal “z”.

2. *Numărul de fire dintr-o bandă centrală, “N_{b1}”*

$$N_{b1} = \frac{N_f}{z_a} = N_{b1}^* + \overline{N}_{b1} \quad (4.12.)$$

unde:

N_{b1} - numărul de fire dintr-o bandă centrală, în fire;
z_a -numărul de benzi adoptat;
N_{b1}^*- partea întreagă a valorii N_{b1};
$\overline{N}_{b1}$ -partea zecimală a valorii N_{b1}.

Dacă numărul de fire calculat dintr-o bandă centrală este un număr zecimal atunci se adoptă pentru N_{ba1} următoarea valoare:

$$N_{b1a} = N_{b1}^* \quad (4.13.)$$

unde:

N_{b1}^*- partea întreagă a numărului zecimal calculat anterior.

3. *Numărul de fire din benzile de margine, N_{b2}* se calculează astfel

$$N_{b2} = N_{b1} + \frac{r}{2} + \frac{N_m}{2} \quad (4.14.)$$

unde:

N_{b2}- numărul de fire din benzile de margine;
r - restul de fire rămas din benzile centrale;

Restul de fire ”r” din benzile centrale se calculează cu relația 4.15.

$$r = N_f - z_a \cdot N_{bia} \quad (4.15.)$$

4. *Desimea firelor în urzeala finală, D_u* se calculează cu relația 4.16

$$D_u = \frac{N_{b1a}}{H} \quad (4.16.)$$

unde:

D_u - desimea firelor în urzeala finală, în fire /cm;
H – distanța între flanşele sulului, în cm.

5. *Lățimea benzilor centrale sau a benzilor de margine, $B_{1(2)}$* se calculează cu relația 4.17.

$$B_{1(2)} = \frac{N_{b1a}(N_{b2a})}{D_u} \quad (4.17.)$$

unde:

B_1 -lățimea benzilor centrale, în cm;
B_2- lățimea benzilor de margine, în cm.

6. *Lățimea urzelii finale, H* se face cu ajutorul relației 4.18.

$$H = (z_a - 2) \cdot B_1 + 2 \cdot B_2 \qquad (4.18.)$$

4.2.5.3. Urzirea secțională

Operația de urzire secțională a firelor este întâlnită la urzirea firelor în fluxurile tehnologice de prelucrare pentru obținerea țesăturilor înguste (în domeniul pasmanteriei), pentru obținerea urzelilor folosite în operațiile de tricotare din urzeală etc.

Urzirea secțională constă în înfăşurarea firelor de urzeală pe principiul urzirii în lățime pe suluri cu lățimi relativ mici. Spre deosebire de sulurile preliminare obținute la urzirea în lățime, sulurile secționale conțin urzeli cu o desime a firelor egală cu desimea firelor de urzeală din produsul țesut sau tricotat. Urzelile 1 ce sunt înfăşurate pe sulurile secționale 2, conform tabelului 4.2c, se vor alimenta la maşinile de țesut după o reunire prealabilă a sulurilor secționale 2 prin consolidarea unui anumit număr de suluri pe un ax comun în funcție de numărul de fire din urzeala finală. La maşina de tricotat din urzeală se vor alimenta în rastelul maşinii un număr de suluri secționale în fucție de caracteristicile tricotului obținut.

4.2.6. ÎNCLEIEREA URZELILOR

Încleierea este operația de depunere a unei pelicule de substanțe de încleiere pe suprafața firelor de urzeală cu scopul de a îmbunătăți proprietățile fizico-mecanice ale firelor. Firele de urzeală sunt supuse în timpul țeserii unor solicitări mecanice frecvente, de scurtă sau de lungă durată care pot determina uzura firelor cu pierdere de masă, care în final determină ruperea firelor. Prin operația de încleiere, firele de urzeală îşi îmbunătățesc proprietățile fizico-mecanice astfel încât numărul de ruperi al firelor de urzeală din timpul operației de țesere se reduce, ceea ce face ca productivitatea maşinilor de țesut şi calitatea țesăturilor obținute să se îmbunătățească considerabil.

Operația de încleiere are următoarele influențe asupra caracteristicilor firelor:

—creşterea rezistenței la abraziune şi la frecare a firelor;

—creşterea rezistenței la oboseală a firelor;

—creşterea rezistenței firelor la solicitările de întindere şi la îndoiri repetate;

—reducerea alungirii firelor etc.

Operația de încleiere este recomandată numai pentru firele de urzeală care nu au suficientă rezistență la solicitările mecanice la care sunt supuse firele în timpul țeserii. Principalele tipuri de fire la care se recomandă operația de încleiere sunt următoarele: firele simple şi răsucite tip bumbac, firele tip lână cardată, firele simple de liberiene (parțial), fire chimice filamentare.

Firele răsucite, indiferent de domeniul de prelucrare, care au o rezistență la solicitările mecanice, suficient de mare pentru a face față solicitărilor din timpul țeserii, nu sunt supuse operației de încleiere.

Operația de încleiere a urzelilor poate fi realizată pe principii de încleiere clasice sau pe principii neconvenționale.

Încleierea urzelilor pe principii clasice este o operație mare consumatoare de energie (energie termică, electrică) şi de produse de încleiere care au ca efect printre scopurile tehnologice menționate mai sus şi mărirea costurilor de prelucrare a firelor. Încleierea clasică presupune utilizarea unor rețete de încleiere care sunt obținute prin dispersia substanțelor de încleiere în mediu apos. În cazul tehnologiilor de încleiere clasice, apa este mediul de dispersie a substanțelor de încleiere şi de preparare a flotei de încleiere. Apa favorizează, în anumite condiții de presiune şi de temperatură procesul de scindare a amidonului şi permite omogenizarea flotei, contribuind totodată la fenomenele de transfer şi de masă a substanțelor de încleiere către firele textile.

O etapă importantă a acțiunilor pregătitoare încleierii este prepararea flotei de încleiere. Prepararea flotei de încleiere se realizează cu ajutorul unor instalații conexe care deservesc maşinile de încleiat. Aceste instalații poartă numele de instalații de preparare a flotei de încleiere.

Pentru o încleiere de calitate este necesar să se acorde o atenție deosebită rețetei de încleiere, metodei de preparare a flotei, calității produselor de încleiere şi nu în ultimul rând procedeelor tehnologice de încleiere.

4.2.6.1. Substanțe şi principii de preparare a flotelor de încleiere

Natura produselor de încleiere utilizate în rețetele clasice de încleiere se stabileşte în funcție de tipul şi de structura firelor ce urmează să fie încleiate. Rețeta de încleiere oferă informații referitoare la substanțele folosite la încleiere şi la cotele de participare în rețetă. Odată adoptată rețeta de încleiere este necesar să se stabilească tehnologia de preparare a flotei.

Produsele utilizate în rețetele de încleiere sunt de o mare diversitate şi se aleg în funcție de compatibilitatea lor cu firele de urzeală ce sunt supuse operației de încleiere. Principalele grupe de substanțe care participă la realizarea flotelor clasice de încleiere sunt ancolanții, substanțe auxiliare şi apa.

Ancolanții folosiți în rețetele de încleiere sunt substanțele de bază ale rețetei, substanțe care au caracter peliculogen. Caracterul peliculogen al lianților constă în capacitatea acestora şi respectiv al flotelor de încleiere de a se depune sub formă de film subțire pe suprafețele cu care vin în contact. Capacitatea de depunere a lianților sub formă de pelicule pe suprafața firelor depinde de structura şi caracteristicile de suprafață ale firelor.

Ancolanții cei mai folosiți la prepararea flotelor de încleiere sunt: amidonul, carboximetilceluloza (CMC), produse de încleiere proteice (clei de oase,

gelatina şi ancolanul), produse sintetice (alcool polivinilic, poliacrilaţi, copolimeri de poliacetat de vinil) etc.
Substanţele auxiliare folosite în reţetele de încleiere au rolul de a îmbunătăţi o serie de proprietăţi ale peliculelor de încleiere şi de a reduce influenţa fenomenelor negative din timpul încleierii (reducerea tendinţei de spumare etc.). Principalele substanţe auxiliare, utilizate la prepararea flotelor de încleiere sunt: agenţii de hidroliză, agenţii de udare, plastifianţii, substanţele higroscopice şi antiseptice, antispumanţii, antistatizanţii etc.

În tabelul 4.3 sunt prezentate principalele tipuri de substanţe care participă la realizarea flotei de încleiere precum şi structura reţetei de încleiere.

Principalele substanţe folosite în reţetele de încleiere ***Tab. 4.3.***

Nr. crt.	Denumirea substanţei	Cota de participare, în %	Observaţii, domenii de utilizare
1	**Lianţi** Amidon	(3...10)	Fire de bumbac, lână, liberiene.
	Carboximetilceluloză (CMC)	(2...6)	Idem
	Alcool polivinilic (APV)	(2...7)	Idem + fire chimice.
2	**Agenţi de hidroliză** Cloramină	(0,2...0,5)	Se utilizează numai în reţetele pe bază de amidon. Calculul cotei de participare se face în % din masa amidonului
	Acid sulfuric, acid acetic	(0,5...0,6)	
	Acid clorhidric	0,25	
3	**Agenţi de udare** Săpun industrial	3...5	Se calculează în % din masa liantului
	Înmuiant rapid	(0,3...0,5) g/l de flotă de încleiere	
4	**Agenţi de plastifiere** Seu animal	(2...4)	Se calculează în % din masa amidonului
	Parafină	(5...10) g/l de flotă	
5	**Substanţe higroscopice** Glicerină etc.	(2...4)	Se calculează în % din masa liantului
6	**Substanţe antiseptice** Formalina, clorura de zinc	(2...4)	Se calculează în % din masa liantului
7	**Substanţe de antistatizare** Romestat, etc.	(3...5)	Se calculează în % din masa liantului
8	**Antispumanţi**	(0,01...0,05)	Se calculează în % din masa liantului.

Agenţii de hidroliză se folosesc la prepararea flotelor de încleiere pe bază de amidon natural, la care scindarea amidonului se face pe cale chimică sau biochimică. Cei mai importanţi agenţi de hidroliză sunt acizii, bazele şi oxidanţii.

Agenţii de udare (săpun industrial, ulei sulfonat etc), au rolul de a reduce

tensiunile superficiale de la suprafaţa firelor şi a flotelor de încleiere, pentru a face posibilă o mai bună pătrundere a flotelor în fire.

Plastifianţii folosiţi în reţetele de încleiere (seu animal, parafina, ceara de albine, uleiul de ricin, uleiul de in etc), au rolul de a conferi flexibilitate peliculelor de încleiere şi de a evita scuturarea şi înlăturarea acestora în timpul ţeserii.

Substanţele antiseptice (formalina, acidul salicilic, clorura de zinc, sulfatul de cupru etc.), au rolul de a preveni atacul microorganismelor asupra materialelor organice din produsele de încleiere şi de a preveni apariţia mucegaiurilor pe urzelile încleiate.

Apa este mediul de dispersie sau de solubilizare al ancolanţilor. Apa folosită la încleierea trebuie să aibă duritatea de $(2...3)^{o}$G (grade germane) şi pH de 7,5. Duritatea de 1 grad german, (1^{o}G) este echivalentă cu un conţinut de 1 gram de oxid de calciu la 100 litri de apă. Depăşirea durităţii apei de 5^{o} G şi pH-ul<7,5, determină precipitarea săpunurilor adăugate în reţeta de încleiere, iar calitatea încleierii şi caracteristicile firelor încleiate vor avea de suferit.

Prepararea flotelor de încleiere se realizează pe instalaţii care au în structura lor unul sau mai multe rezervoare de preparare a flotelor de încleiere, care sunt dotate cu circuite de alimentare cu apă, cu abur, sisteme de amestecare continuă şi sisteme de siguranţă şi control în exploatare. Utilizarea instalaţiilor de preparare a flotelor de încleiere depinde de tipul substanţelor utilizate în reţetele de încleiere.

În figura 4.21 este prezentată instalaţia cea mai simplă de preparare a flotelor de încleiere.

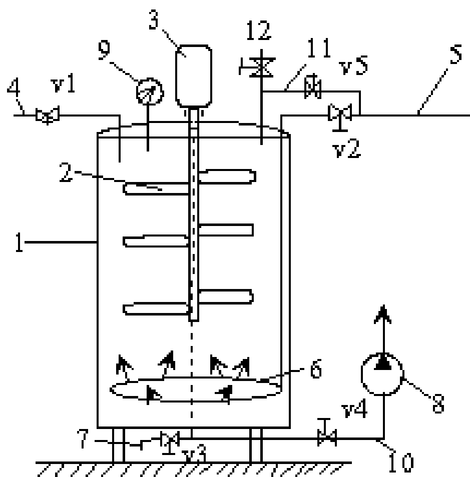


Fig. 4.21. Instalaţie de preparare a flotelor de încleiere

Instalaţia de preparare a flotei din figura 4.12 are în structura sa următoarele elemente: rezervorul 1, conducte de alimentare cu apă rece 4, conducte de alimentare cu abur 5 şi 11, aparate de control 9, paletele de amestecare a flotei de încleiere 2, pompa de transport 8 a flotei de încleiere la cada maşinii de încleiat.

Prepararea flotelor de încleiere se poate face în autoclava 1 care poate funcţiona sub presiune sau poate prepara flotele de încleiere la presiunea atmosferică.

Metoda de preparare a flotelor de încleiere depinde de tipul ancolanților din rețeta de încleiere şi instalația de preparare.

Calitatea flotei de încleiere depinde în principal de calitatea produselor de încleiere, de instalația de preparare şi de calitatea deservirii instalației. Un rol deosebit de important la prepararea flotei de încleiere îl are modul în care sunt dozate substanțele rețetei de încleiere.

Prepararea flotelor de încleiere pe bază de amidon se face prin parcurgerea următoarelor etape de lucru:

1. Introducerea în rezervorul 1 prin conducta 4 a apei reci în proporție de 70% din volumul de flotă de încleiere;

2. Încălzirea apei până la o temperatură de 30...40^{o}C, prin introducerea aburului tehnologic în rezervorul de preparare a flotelor sub presiune, prin conducta de abur 5. Pătrunderea aburului în autoclavă de preparare 1 se face prin serpentina de încălzire 6;

3. Introducerea amidonului în cantitatea recomandată de rețeta de încleiere în autoclava de preparare. În timpul introducerii amidonului în apă, paletele de amestecare 2 sunt acționate de către servomotorul 3 pentru dispersarea particolelor de amidon în apă;

4. Închiderea autoclavei şi vidarea instalației prin eliminarea aerului din rezervorul 1. Apoi se introduce aburul de încălzire prin conducta 5 şi serpentina 6 pe la partea inferioară a autoclavei sau prin conducta 11 pe la partea superioară a autoclavei. În tot acest timp se continuă amestecarea flotei cu ajutorul paletelor de amestecare 2 ale autoclavei;

5. La atingerea temperaturii flotei de încleiere de 100^{o}C...110^{o}C, se opreşte accesul aburului în autoclavă şi se verifică calitatea flotei de încleiere. Calitatea flotei se determină prin măsurarea vâscozității flotei şi a aspectului acesteia, prin prelevarea de probe de flotă pe la partea inferioară a instalației, prin conducta 7;

6. După scindarea amidonului, se egalizează presiunea în autoclava de scindare până se ajunge la presiunea atmosferică. Egalizarea presiunii se face prin conducta 12;

7. În etapa următoare se introduc în autoclavă şi restul de substanțe, conform rețetei de încleiere şi se adaugă şi diferența de apă până la obținerea volumului de flotă impus;

După preparare flota este transportată prin conducta 10 cu pompa 8, spre cada de încleiere a maşinii de încleiat.

Pentru a se asigura siguranța în exploatare a instalației de preparare a flotei, pe conductele de abur, conductele de apă şi pe conductele de transport a flotei de încleiere sunt montate ventilele de închidere sau de deschidere, care sunt notate în schema din figura de mai sus cu „v_1”, „v_2” etc. Ventilele pot fi acționate în sensul închiderii sau al deschiderii, manual sau pneumatic.

Pe toată durata încleierii, flota este păstrată în rezervorul de depozitare 1, la o temperatura constantă de 60^{o}C...65^{o}C, în condiții de amestecare continuă.

Autoclavele de preparare a flotelor de încleiere sub presiune sunt realizate din tablă de oţel inox şi sunt proiectate să reziste la presiuni de până la 3 atmosfere fizice (2,94 bar). Controlul presiunii aburului în autoclavă se realizează cu ajutorul instrumentele de măsură şi control 9.

Prepararea flotei de încleiere pe bază de ancolanţi solubili în apă se face în rezervoare de preparare, la presiunea atmosferică, prin parcurgerea anumitor etape de lucru în funcţie de tipul de ancolant folosit în cadrul reţetei.

Instalaţiile moderne de preparare a flotei de încleiere sunt controlate din punct de vedere al dozării substanţelor de încleiere şi al etapelor de preparare a flotei prin intermediul microprocesoarelor. Programarea acestor instalaţii de preparare a flotei de încleiere se realizează pe principiul dialogului cu terminalul instalaţiei. Iniţial se alege o variantă de reţetă de încleiere, se stabilesc parametrii de proces, se alimentează substanţele de încleiere în rezervoarele instalaţiei, iar dozarea substanţelor şi parcurgerea unei anumitor etape de preparare a flotei se realizează în mod automat.

4.2.6.2. Principiul tehnologic al încleierii urzelilor

Încleierea urzelilor se realizează pe maşinile de încleiat care au următoarea structură: rastelul de alimentare, cada de încleiere, uscătorul maşinii de încleiat, zona de înfăşurare (capul de înfăşurare) a urzelii finale pe sul.

Operaţia de încleiere este de o mare complexitate datorită numărului mare de factori de influenţă care afectează calitatea încleierii. Încleierea urzelilor este influenţată de următorii factori de influenţă precum: proprietăţile firelor şi fibrelor, proprietăţile substanţelor utilizate la încleiere, calitatea instalaţiilor de încleiere, varianta de reţetă de încleiere, calitatea muncii umane şi a instalaţiilor de măsură şi control, etc. Toţi aceşti factori pot influenţa rezultatele încleierii şi condiţiile în care se realizează ţesăturile.

În figura 4.22 este prezentată schema tehnologică a maşinii de încleiat.

Maşina de încleiat are următoarea structură: rastel de alimentare, cada de încleiere, uscătorul maşinii, capul de înfăşurare al urzelilor.

4.2.6.2.1. Rastelul de alimentare al urzelilor

Rastelul de alimentare al maşinii de încleiat este format dintr-o cadru metalic de susţinere a sulurilor cu urzeală de alimentare dotat cu sisteme de susţinere a sulurilor, cu dispozitive de frânare a sulurilor sau cu servomotoare de acţionare (în cazul maşinilor moderne de încleiat).

În zona rastelului de alimentare al maşinii de încleiat se asigură desfăşurarea urzelilor cu tensiune relativ constantă pe toată durata desfăşurării urzelii, se asigură totodată reunirea urzelilor preliminare (dacă urzirea s-a realizat pe principiul urzirii în lăţime) iar atunci când este necesar în zona rastelului de alimentare se realizează şi raportul de culoare în urzeală.

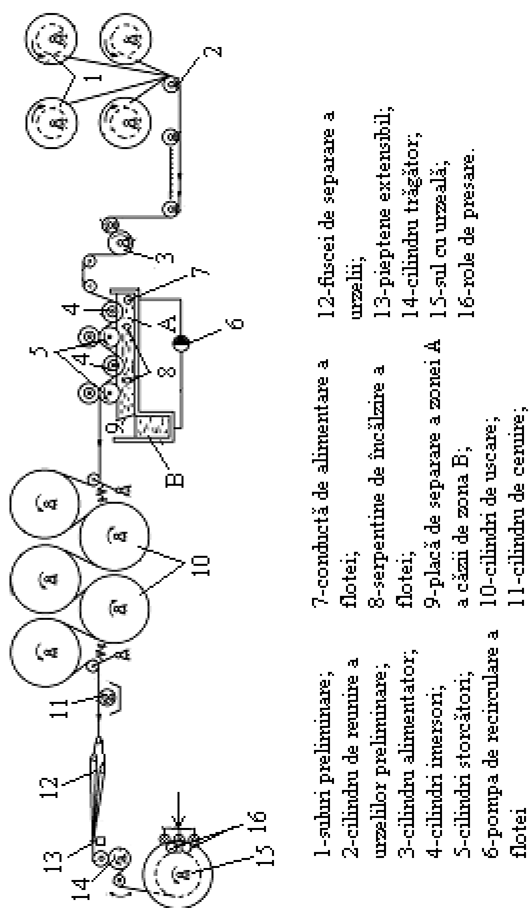


Fig. 4.22. Maşina de încleiat

Sulurile cu urzeli preliminare 1 sunt susținute de rama rastelului şi se rotesc în lagăre de rotație. Urzelile preliminare sunt reunite de cilindrul de conducere şi reunire 2, obținându-se urzeala finală care va fi alimentată la maşina de încleiat. În zona rastelului de alimentare se asigură desfăşurarea urzelilor preliminare în aceleaşi condiții de tensionare a firelor. Pentru aceasta sulurile cu urzeală 1 sunt frânate sau acționate în mişcare de rotație, după caz, în mod independent.

4.2.6.2.2. Cada de încleiere

Depunerea flotei de încleiere pe suprafața firelor de urzeală se realizează în cada de încleiere a maşinii de încleiat. Cada maşinii de încleiat este dotată cu sisteme de monitorizare a nivelului flotei de încleiere în cadă, sisteme de încălzire a flotei de încleiere în vederea menținerii constante a temperaturii flotei de încleiere pe toată durata încleierii, sisteme de stoarcere pentru reglarea cantității de flotă de încleiere de pe firele de urzeală, sisteme de recirculare a flotei în cada de încleiere.

Scopul final al elementelor componente din zona căzii de încleiere este de a asigura încleierea urzelilor cu aceleaşi caracteristici de încărcare a firelor cu substanțe de încleiere pe toată durata încleierii unui articol de urzeală.

Structura căzii de încleiere şi principiul încleierii este prezentat în figura 4.23.

Urzeala 1 este trasă din zona rastelului de alimentare al maşinii de încleiat cu ajutorul cilindrului alimentator 2 ce este acoperit cu un manşon de cauciuc.

Cilindrii de conducere 3 obligă urzeală să înconjoare cilindrul alimentator pe o circumferință cât mai mare pentru a se transmite către urzeală viteza cilindrului alimentator. Apoi, urzeala pătrunde în cada de încleiere 8 unde se realizează depunerea flotelor de încleiere pe firele de urzeală.

Cada de încleiere are în structura sa 2 zone distincte: zona propriu-zisă de încleiere "A" şi zona „B" de alimentare a flotei de încleiere prin conducta 14 de la instalația de preparare a flotei de încleiere. Zonele „A" şi „B" ale căzii de încleierii sunt separate de placa oscilantă 13 care, prin poziția sa, determină un anumit nivel al flotei de încleiere în zona "A" a căzii. Între zonele „A" şi „B" ale căzii, flota de încleiere este recirculată continuu cu ajutorul pompei 11.

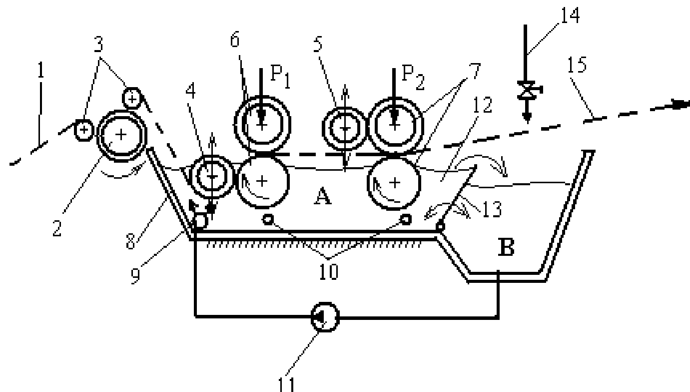


Fig. 4.23. Cada de încleiere

Recircularea flotei în cadă are ca scop evitarea modificării structurii flotei de încleiere ca urmare a formării "punctelor de gel" (la flotele pe bază de amidon).

Cada de încleiere propriu-zisă, zona „A" care este prezentată în figura 4.23 are în structura sa: cilindrii 4 şi 5 de imersare a urzelii în cadă, două perechi de cilindri de stoarcere 6 şi 7, conducta perforată 9 de alimentare a flotei în cada de încleiere în cadă, serpentinele de încălzire 10 a flotei de încleiere. Cilindrii de imersare 4 şi 5 se pot regla la o anumită poziție în plan vertical astfel încât prin poziția lor să determine un anumit traseu al urzelii în cadă. Traseul urzelii în cadă depinde de caracteristicile firelor şi respectiv de necesitatea ca firele de urzeală să preia o anumită cantitate de flotă de încleiere.

După trecerea urzelii prin flota 12 este necesar ca surplusul de flotă reținut de urzeală să fie înlăturat. Înlăturarea surplusului de flotă de pe suprafața firelor de urzeală se realizează prin trecerea urzelii printre două perechi de cilindri storcători 6 şi 7. Cilindrii storcători inferiori sunt confecționați din oțel inox şi sunt acționați în mişcare de rotație prin lanțuri cinematice ale maşinii de încleiat. Cilindrii storcători superiori sunt acoperiți cu manşoane de cauciuc cu duritatea de 85^{o}Sh (grade Shore) şi sunt presați cu forțele de presare „P_1" şi „P_2" pe cilindrii de stoarcere inferiori în funcție de gradul de încărcare al urzelilor cu flotă de încleiere.

Temperatura flotei de încleiere în cadă trebuie să fie menţinută constantă pe toată durata încleierii deoarece între temperatura flotei şi caracteristicile acesteia este o legătură directă. Temperatura flotei de încleiere se menţine constantă cu ajutorul serpentinelor de încălzire 10. Prin serpentinele 10 circulă abur suprasaturat iar accesul aburului prin serpentinele de încălzire este permis atunci când temperatura flotei a scăzut sub un anumit nivel admis.

Cada de încleiere este dotată cu un sistem automat de închidere şi respectiv deschidere a accesului aburului prin serpentinele de încălzire, după caz în vederea asigurării unor condiţii constante de temperatură a flotei de încleiere pe toată durata încleierii.

Caracteristicile firelor încleiate sunt determinate de nivelul încărcării firelor cu substanţe de încleiere. Preluarea unei anumite cantităţi de flotă de încleiere şi respectiv de substanţe de încleiere pe suprafaţa firelor de urzeală este influenţată următoarele elemente de reglaj ale maşinii de încleiat: concentraţia flotelor de încleiere, nivelul flotelor de încleiere în cadă, de traseul urzelii în cadă, de forţa de stoarcere exercitată între cilindrii storcători.

Încărcarea firelor cu substanţe de încleiere, „I_s” se determină cu ajutorul relaţiei 4.19.

$$I_s = \frac{Tt_2 - Tt_1}{Tt_1} \cdot 100 \qquad (4.19.)$$

unde:

I_s- încărcarea cu substanţe de încleiere a firelor, în %;

Tt_1- densitatea de lungime a firelor neîncleiate, în tex;

Tt_2- densitatea de lungime a firelor încleiate, în tex.

Încărcarea cu substanţe de încleiere a firelor poate avea valori între (2%…4%) la firele răsucite şi de (5%…14%) la celelalte fire în funcţie de densitatea de lungime şi de natura fibrelor din structura firelor.

Operaţia de încleiere a firelor are următoarele efecte asupra caracteristicilor firelor încleiate comparativ cu cele ale firelor neîncleiate:

—Creşterea sarcinii la rupere a firelor încleiate cu aproximativ (14%…25%) în cazul firelor filate din fibre scurte. Firele din celofibră tip lână şi tip bumbac şi firele filamentare din mătase artificială fac excepţie de la această regulă deoarece în cazul acestor fire se constată chiar reducerea sarcinii la rupere a firelor încleiate cu (10%…14%) faţă de sarcina la rupere a firelor neîncleiate;

—Reducerea alungirii la rupere a firelor încleiate cu aproximativ (10%…20%) faţă de firele neîncleiate. În cazul firelor de liberiene reducerea alungirii la rupere este de aproximativ (3%…10%);

—Reducerea coeficientului de frecare al firelor încleiate cu aproximativ (10%…40%);

—Creşterea rezistenţei la scămoşare a firelor încleiate cu (15%…35%);

—Creşterea rigidităţii firelor încleiate cu (10%…25%);

—Creşterea rezistenţei la fenomenul de obosire al firelor încleiate cu (10%…40%), în funcţie de tipul şi natura firelor supuse încleierii.

Modificările proprietăţilor firelor prin încleiere sunt de scurtă durată, deoarece după operaţia de ţesere este necesar ca substanţele de încleiere să fie înlăturate de pe suprafaţa firelor. Înlăturarea substanţelor de încleiere după ţesere se realizează în cadrul operaţiei de descleiere.

Descleierea ţesăturilor este necesară pentru a face posibile operaţiile de finisare a ţesăturilor (albirea, vopsirea etc). De aceea se impune ca substanţele de încleiere să nu stabilească legături puternice, ci doar legături fizice cu energie mică. Totuşi, trebuie ca energia de legătură dintre substanţele de încleiere şi firele textile să fie suficient de mare pentru ca firele să poată fi ţesute în condiţii corespunzătoare, cu un număr cât mai redus de ruperi. Pentru aceasta, la adoptarea reţetelor de încleiere se va avea în vedere ca între substanţele de încleiere şi firele de urzeală să existe o anumită compatibilitate. Această compatibilitate asigură o bună adeziune a peliculei de încleiere pe suprafaţa firelor în timpul proceselor de ţesere cu o energie de legătură care nu trebuie să fie prea mare deoarece după ţesere ţesăturile sunt supuse operaţiei de descleiere.

4.2.6.2.3. Uscătorul maşinii de încleiat

Reţetele de încleiere clasice folosesc apa ca mediu de dispersie, solvire şi omogenizare a substanţelor de încleiere. Utilizarea apei ca mediu de dispersie a substanţelor de încleiere constituie un avantaj deoarece apa favorizează transferul substanţelor de încleiere pe suprafaţa firelor de urzeală.

După depunerea flotelor de încleiere pe suprafaţa firelor, se impune uscarea urzelilor şi evaporarea apei din firele de urzeală. Uscarea urzelilor la maşina de încleiat se realizează cu uscătoare cu cilindri de uscare sau cu uscătoare cu aer cald.

În figura 4.22 este prezentată schema tehnologică a unei maşini de încleiat care foloseşte un uscător cu cilindri de uscare. Urzeala încărcată cu flotă de încleiere, la ieşirea din cada de încleiere pătrunde în zona uscătorului maşinii pentru evaporarea apei. La intrarea şi la ieşirea urzelii din uscător, urzeala este controlată din punct de vedere al forţei de întindere cu ajutorul unor cilindri compensatori de tensiune în vederea compensării eventualelor variaţii ale tensiunii urzelii.

Cilindrii de uscare 10, conform figurii 4.22, sunt încălziţi cu ajutorul aburului supraîncălzit. Temperatura cilindrilor de uscare se reglează în mod independent, pe fiecare cilindru în parte, cu valori ale temperaturii cuprinse între (80^{o}C…150^{o}C), în funcţie de natura firelor încleiate. Primii cilindri de uscare ai uscătorului sunt acoperiţi cu un strat de teflon în vederea evitării lipirii flotei de încleiere pe suprafaţa cilindrilor de uscare.

Vaporii de apă, degajaţi în timpul uscării urzelilor sunt colectaţi cu ajutorul unei hote care este amplasată la partea superioară a uscătorului. Vaporii de apă sunt evacuaţi în atmosferă cu ajutorul unor ventilatoare printr-o tubulatură de transport .

La ieşirea din zona uscătorului, urzeala încleiată trebuie să conţină o cantitate de umiditate egală repriza firelor.

4.2.6.2.4. Înfăşurarea urzelii la maşina de încleiat

Urzeala este înfăşurată la maşina de încleiat pe un sul cu urzeală finală, conform figurii 4.22. La ieşirea din zona uscătorului maşinii de încleiat, urzeala trece peste cilindrul de ceruire 11. Cilindrul de ceruire se roteşte într-o cadă cu substanțe de ceruire depunând pe suprafața urzelii produsele de ceruire. Ceruirea urzelilor are ca scop reducerea coeficientului de frecare al firelor şi este o operație opțională, în funcție de tipul şi natura firelor.

În timpul depunerii peliculei de încleiere pe firele de urzeală şi a uscării urzelilor, datorită pilozității firelor de urzeală (fire filate din fibre scurte) există posibilitatea lipirii firelor. De aceea, la ieşirea urzelii din zona uscătorului aceasta este separată într-un număr de straturi de urzeală egal cu numărul urzelilor preliminare care s-au reunit în zona rastelului de alimentare al maşinii de încleiat. Separarea firelor de urzeală se realizează cu ajutorul fusceilor de separare 12.

După câmpul de separare al urzelii, firele de urzeală sunt trecute prin pieptenele extensibil 13 în vederea formării urzelii finale. Prin acțiunea pieptenelui extensibil, firele de urzeală sunt dispuse cu o anumită desime pe lățimea sulului final.

Urzeala finală înaintează spre zona de înfăşurare ca urmare a acțiunii cilindrului trăgător 14. Urzeala este înfăşurată pe sulul cu urzeală finală 15 şi pe toată durata înfăşurării urzeala este presată cu tuburile de presare 16 pentru a se asuigura înfăşurarea cu aceeaşi densitate de înfăşurare a urălilor pe sul. Densitatea de înfăşurare a urzelii finale pe sulul 15 este determinată de tensiunea urzelii în zona de înfăşurare şi de forța de presare a urzelii pe sulul final.

Instalațiile moderne de încleiere sunt asistate de microprocesoare. Microprocesoarele maşinii de încleiat controlează tensiunii urzelii în zona rastelului de alimentare, monitorizează reglajelor tehnologice din zona căzii de încleiere, asistă la prepararea flotelor de încleiere, asigură şi reglează temperatura cilindrilor de uscare şi modul de depunere a urzelii finale pe sulurile de înfăşurare.

Încleierea urzelilor este una dintre cele mai complexe operaţii de prelucrare a firelor în țesătorii.

4.2.7. NĂVĂDIREA URZELILOR

Năvădirea este operaţia de prelucrare a firelor de urzeală în vederea pregătirii lor pentru operația de țesere. Năvădirea se realizează pe instalațiile numite rame de năvădit şi presupune parcurgerea succesivă a următoarelor etape succesive de prelucrare a firelor:

—năvădirea firelor în cocleții ițelor;

—năvădirea firelor în spată;

—depunerea pe firele de urzeală a lamelelor de control;

—înnodarea firelor de urzeală de pe sulul nou cu firele de urzeală cu firele de pe sulul vechi care urmează să se termine la maşina de țesut. Înnodarea firelor este întâlnită atunci când pe maşinile de țesut se prelucrează acelaşi articol de țesătură.

Năvădirea firelor în cocleții ițelor, constă în trecerea firelor, conform desenelor de năvădire, prin cocleții ițelor. Năvădirea în cocleții ițelor se poate realiza manual, semiautomat sau pe instalații automate de năvădire.

Năvădirea firelor în spată, se realizează după etapa de năvădirea în cocleții ițelor şi constă în trecerea firelor, conform desenului de năvădire, prin căsuțele spetei maşinii de țesut,. Năvădirea în spată se poate realiza manual şi semiautomat.

Depunerea lamelelor de control pe firele de urzeală se realizează cu scopul asigurării controlului prezenței firelor de urzeală în timpul țeserii în vederea opririi maşinilor de țesut la ruperea firelor de urzeală.

Înnodarea urzelilor, presupune renunțarea la năvădirii firelor în cocleții ițelor şi în spată deoarece sulurile cu urzeala finală se alimentează direct la maşinile de țesut unde se asigură continuitatea operației de țesere prin înnodarea firelor urzelii noi cu firele urzelii vechi. Înnodarea firelor se realizează de obicei cu instalații automate de înnodat.

Năvădirea urzelilor poate fi executată manual, semiautomat şi automat. Năvădirea manuală constă în realizarea tuturor operațiilor de năvădire (trecerea firelor prin cocleții ițelor, prin spată şi prin lamele de control) de către executanții care deservesc ramele de năvădit.

Năvădirea semiautomată presupune ca faza de separare şi de prezentare a firelor de urzeală pentru năvădirea prin cocleții ițelor, faza de trecere a firelor prin căsuțele spetei şi prin lamele de control să se realizeze automat. La năvădirea semiautomată, trecerea firelor prin cocleții ițelor, separarea şi depunerea firelor de urzeală în vederea năvădirii în spată se realizează manual de către executant.

La năvădirea automată, cu excepția fazelor de pregătire a urzelii pentru năvădire şi a fazei de alimentare a cocleților la rama de năvădit, care se efectuează manual, toate celelalte faze ale năvădirii se realizează automat (selectarea firelor de urzeală, trecerea firelor prin cocleții ițelor, formarea ițelor prin depunerea cocleților pe o anumită iță conform desenului de năvădire etc.).

Năvădirea manuală şi semiautomată sunt întâlnite în sectorul de prelucrare a țesăturilor de bumbac, de lână şi de liberiene unde numărul de fire de urzeală dintr-o țesătură este relativ mai mic, iar năvădirea automată şi semiautomată este utilizată în țesătoriile de mătase.

Ițele cu care a fost echipată urzeala la năvădire sunt folosite la maşina de țesut pentru formarea rostului de țesere. Rostul de țesere este reprezentat de

unghiul diedru format între două sau mai multe grupuri de fire de urzeală care au mişcare independentă în plan vertical, în timpul ţeserii. Formarea rostului de ţesere are ca scop pregătirea condiţiilor pentru depunerea firului de bătătură printre firele de urzeală, pentru integrarea bătăturii printre firele de urzeală, în vederea obţinerii elementului de ţesătură.

Rostul se realizează prin deplasarea în plan vertical a firelor de urzeală în timpul ţeserii. Deplasarea firelor de urzeală în plan vertical, în timpul ţeserii, pe grupuri de fire, pentru formarea rosturilor se realizează fie prin deplasarea iţelor fie prin deplasarea individuală în plan vertical a cocleţilor (la mecanismele de formare a rostului de tip Jacard).

Năvădirea firelor de urzeală prin spată are scopul de a distribui firele de urzeală în poziţii paralele şi echidistante, în timpul ţeserii, pentru a asigura distribuţia uniformă a firelor pe toată lăţimea ţesăturii. Astfel, spata maşinii de ţesut are rolul de a menţine firele de urzeală paralele şi echidistante pe toată durata ţeserii, cu o anumită desime şi de a îndesa firul de bătătură în gura ţesăturii pentru formarea elementului de ţesătură.

4.2.7.1. Elemente constructive ale cocleţilor, iţelor, spetei şi a lamelelor de control

În figura 4.24 sunt prezentate caracteristicile constructive ale cocleţilor, iţelor, spetelor şi ale lamelelor de control.

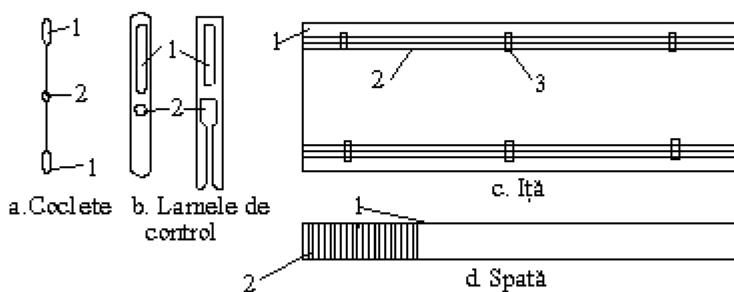


Fig. 4.24. Elemente constructive ale cocleţilor, lamelelor de control, ale iţei şi ale spetei

Cocleţii sunt prezentaţi în figura 4.24a. Cocleţii sunt construiţi din oţel în aproximativ 100 de variante constructive. Părţile componente ale cocleţilor sunt ochiul central 2, de trecere a firului de urzeală şi ochiurile 1, de fixare a cocleţilor pe şina iţei. Ochiul central al cocleţilor trebuie să aibă tratamente de suprafaţă pentru a nu degrada firele de urzeală în timpul ţeserii.

În timpul năvădirii, fiecare fir de urzeală este trecut pe rând, manual sau automat, prin cocleţii. Prin ochiul fiecărui coclet se introduce câte un fir de urzeală.

În funcție de structura țesăturii, cocleții prin care trec firele de urzeală în timpul năvădirii sunt solidarizați pe mai multe rame care poartă numele de ițe.

Năvădirea firelor de urzeală în cocleții ițelor se poate realiza manual, semiautomat sau automat pe instalații de năvădire numite rame de năvădit.

Ițele sunt cadre metalice sau din lemn care susțin cocleții. În timpul țeserii ițele se deplasează împreună cu firele de urzeală în plan vertical în vederea formării rostului de țesere şi respectiv a țesăturii. Rostul de țesere se formează pentru a se asigura condițiile depunerii firelor de bătătură printre firele de urzeală, conform unei anumite legături, pentru realizarea țesăturii.

Ițele sunt prezentate în figura 4.24c şi au în structura lor următoarele elemente: cadrul 1 ce este confecționat din lemn sau din duraluminiu, şinele 2 de susținere a cocleților şi cârligelor 3 de prindere a şinelor pe ițe.

În timpul formării rostului de țesere, ițele au mişcare de deplasare independentă, în plan vertical, unele ițe urcă, determinând ridicarea unui grup de fire de urzeală care trec prin cocleții acelor ițe şi simultan alte ițe coboară determinând coborârea altui grup de fire de urzeală în vederea formării rostului de țesere. Numărul minim de ițe cu care se poate realiza o țesătură este de două ițe.

Dacă năvădirea firelor de urzeală în coleții ițelor se realizează în două ițe, este necesar ca pe rama de năvădit să se monteze două ițe care împreună conțin un număr de cocleți egal cu numărul de fire din urzeala finală. În timpul năvădirii firele sunt trecute pe rând printr-un anumit coclete de pe o anumită iță, până ce toate firele de urzeală au fost trecute prin cocleții ițelor.

În funcție de desimea firelor de urzeală în țesătură şi de numărul de ițe care participă la realizarea țesăturilor este necesar ca ițele să conțină un anumit număr de cocleți şi respectiv cocleții să aibă o anumită desime pe ițe. Desimea admisibilă a cocleților pe ițe se adoptă în funcție de densitatea de lungime a firelor de urzeală şi poate fi de (4 cocleți/cm...6 cocleți/cm), în cazul firelor de urzeală groase, de (10 cocleți/cm...12 cocleți/cm), în cazul firelor de urzeală cu finețe medie şi de (12 cocleți/cm...14 cocleți/cm), în cazul firelor de urzeală fine.

Spata maşinii de țesut 1 este prezentată în figura 4.24d şi este formată dintr-un cadru metalic pe care sunt montate prin cositorire, lamelele din oțel 2, care mai poartă numele de dinții spetei. Distanța dintre două lamele învecinate ale unei spete poartă numele de căsuța spetei şi reprezintă locul de trecere al firelor de urzeală, unul sau maxim un grup de (2...8) fire de urzeală.

Spetele maşinilor de țesut pot avea desimi ale lamelelor diferite. Desimea lamelelor spetei se adoptă în funcție de desimea firelor de urzeală în țesătura crudă. Desimea căsuțelor spetei este apreciată printr-un indicator care poartă numele de numărul spetei.

Numărul spetei, N_s se poate calcula cu ajutorul relației 4.20.

$$N_s = \frac{D_u}{N_c \cdot (1 + \frac{C_b}{100})} \quad (4.20.)$$

unde:

N_s- numărul spetei, în căsuțe /10 cm;
D_u- desimea firelor de urzeală în țesătura crudă, în fire/10 cm;
N_c- numărul de fire de urzeală introduse în căsuța spetei, în fire;
C_b- contracția firelor de bătătură în timpul țeserii, în %.

După năvădirea firelor de urzeală prin cocleții ițelor şi prin spată, năvădirea se continuă cu trecerea firelor prin lamelele de control.

Lamelele de control sunt construite din tablă de oțel, conform figurii 4.24b, şi pot fide de două tipuri: lamele închise şi lamele deschise.

Lamelele de control 2 pot avea ochiul de trecere a firului de urzeală închis sau deschis. Lamelele cu ochiuri închise se depun pe firele de urzeală pe rama de năvădit, înaintea montării urzelii la maşina de țesut. Lamelele deschise se pot depune pe firele de urzeală şi la maşina de țesut, după montarea urzelii pe maşină.

Din punct de vedere constructiv, la partea superioară, lamelele de control sunt prevăzute cu ochiuri de fixare a acestora pe şina de susținere. Prin intermediul acestei şine se va comanda oprirea maşinii de țesut, la ruperea firelor de urzeală.

Lamelele de control se pot aşeza la maşina de țesut pe (2...6) rânduri, în funcție de numărul firelor din urzeala finală. Pentru a sesiza în timp util, ruperile firelor de urzeală în timpul țeserii, lamelele de control trebuie să aibă următoarele desimi maxime: (6 lamele/cm...8 lamele/cm), în cazul firelor de urzeală groase, 8...11 lamele/cm, în cazul firelor de urzeală cu finețe medie, (12 lamele/cm...20 lamele/cm), în cazul firelor de urzeală fine.

4.2.7.2. Schema de programare a țesăturilor

Obținerea unei țesături cu o anumită structură este posibilă prin îmbinarea în timpul procesului de țesere, după o anumită regulă de legare a firelor de urzeală cu firele de bătătură (desen de legătură).

Legătura dintre firele de urzeală şi cele de bătătură dintr-o țesătură este stabilită în etapa de proiectare a țesăturilor şi se programează parțial în timpul năvădirii. Desenul de năvădire a firelor în cocleții ițelor stabileşte ordinea de trecere a firelor de urzeală prin cocleții ițelor.

Realizarea țesăturilor presupune elaborarea, în etapa de proiectare a țesăturilor a schemei de programare a țesăturilor.

Schema parțială de programare a țesăturilor este reprezentată în figura 4.25 şi conține următoarele elemente componente:

—desenul de legătură, 1;
—desenul de năvădire al firelor de urzeală în cocleții ițelor, 2;

—desenul de năvădire al firelor de urzeală în spată, 4;

—desenul de comandă al modului de deplasare al ițelor, 3.

Fiecare element reprezentativ al schemei de programare a țesăturilor ocupă un loc bine definit.

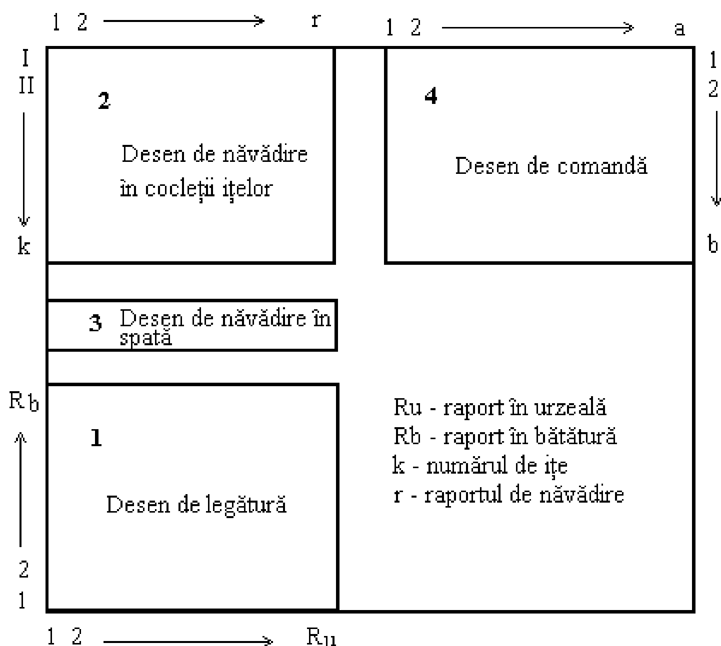


Fig. 4.25. Schemă parțială de programare a tesăturilor

În schema de programare, desenul de legătură 1 se reprezintă în colțul din stânga, jos şi este elementul de plecare în realizarea celorlalte desene din cadrul schemei. În funcție de desenul de legătură 1 se realizează pe rând, desenul năvădirii firelor în cocleții ițelor, 2, desenul năvădirii firelor în spată, 3 şi apoi desenul de comandă 4.

Desenele de mai sus au anumite caracteristici care sunt notate pe orizontala şi verticala lor şi sunt însoțite de notații consacrate în domeniul țesătoriei. Astfel, desenul de legătură 1 este definit de raportul în urzeală R_u şi de raportul în bătătură R_b. Desenul de năvădire în spată este definit de indicații privind desimea spetei precum şi de numărul de fire de urzeală trase în căsuța spetei. Desenul de năvădire în coleții ițelor este însoțit de informații privind numărul de ițe (K) şi de raportul de năvădire (r).

Desenul de legătură este o schemă convențională, tip rețea în care firele de urzeală sunt reprezentate între spațiile dintre două linii verticale ale desenului, iar firele de bătătură sunt delimitate de spațiul dintre liniile orizontale ale rețelei. În partea de jos a desenului de legătură, pe orizontală, se trece raportul de urzeală, “R_u” iar pe verticala se notează raportul de bătătură, „R_b”.

Raportul de urzeală, „R_u” reprezintă numărul de fire de urzeală consecutive după care evoluția de legare a firelor de urzeală cu firele de bătătură se repetă în mod identic. În cadrul desenului de legătură, firele de urzeală din raportul de legătură se numerotează de la stânga la dreapta cu cifre arabe.

Raportul de bătătură, „R_b” reprezintă numărul de fire de bătătură consecutive după care evoluția de legare a firelor de bătătură cu firele de urzeală se repetă identic în cadrul raportului de legătură. În limita raportului de legătură a desenului de legare a celor două sisteme de fire care participă la realizarea țesăturii, firele de bătătură sunt numerotate de jos în sus cu cifre arabe.

Desenul 2, de năvădire a firelor de urzeală în cocleții ițelor, este o reprezentare grafică care sugerează modul în care sunt distribuite, în timpul năvădirii, firele de urzeală prin ochii cocleților ițelor.

Desenul de năvădire al firelor în cocleții ițelor este realizat tot sub forma unei scheme rețea. Această reprezentare se obține prin intersecția linilor verticale ale rețelei, care reprezintă firele de urzeală, cu o serie de linii orizontale, care reprezintă ițele. În cocleții ițelor sunt năvădite firele de urzeală, în ordinea raportului de urzeală al desenului de legătură. Năvădirea unui anumit fir de urzeală se realizează conform desenului de năvădire, într-un anumit coclet de pe o anumită iță şi acest lucru este sugerat printr-un semn în interiorul unui nod al rețelei (intersecția unui fir de urzeală cu una dintre ițe).

În cadrul desenului de năvădire al firelor în cocleții ițelor, pe verticala desenului de sus în jos sunt numerotate cu cifre romane ițele. Numărul de ițe este notat cu "K". Pe orizontala desenului de năvădire al firelor în cocleții ițelor se reprezintă raportul de năvădire al firelor în cocleții ițelor "r" care se numerotează de la stânga la dreapta cu cifre arabe.

Un pătrat marcat al rețelei desenului de năvădire a firelor în cocleții ițelor sugerează faptul că un anumit fir de urzeală este năvădit în cocletele de pe direcția firului de urzeală analizat. Un pătrat nemarcat al rețelei desenului de năvădire 2, sugerează că firul de urzeală respectiv nu este năvădit în cocleții acelei ițe, ci este năvădit într-un alt coclet de pe o altă iță. Pe ițe nu sunt cocleți liberi, fără fire, cu excepția cocleților de rezervă.

Raportul de năvădire "r", al desenului de năvădire al firelor în cocleții ițelor reprezintă numărul de cocleți consecutivi în care sunt năvădite firele de urzeală,

după care ordinea de trecere a firelor de urzeală prin cocleții ițelor se repetă în mod identic.

Desenul 3 de năvădire al firelor de urzeală prin spată oferă informații asupra numărului de fire de urzeală care sunt trecute în mod consecutiv prin căsuțele spetei în limitele raportului de legare.

Desenul de comandă 4, sugerează ordinea de mişcare a ițelor pentru formarea rosturilor în timpul țeserii se realizează cu scopul de a stabili care este modul de instalare a ițelor la maşina de țesut. Desenul de comandă stabileşte modul în care lucrează mecanismul de formare a rostului la maşina de țesut.

4.2.7.3. Năvădirea firelor în cocleții ițelor

Năvădirea firelor în cocleții ițelor are scopul de a pregăti firele de urzeală pentru deplasarea în plan vertical în timpul țeserii pentru formarea rostului de țesere.

În timpul năvădirii se impune respectarea unor reguli generale în baza cărora se stabilesc desenele de năvădire.

Principalele reguli care stau la baza năvădirii firelor de urzeală în cocleții ițelor sunt următoarele:

a. Fiecare fir de urzeală trebuie să fie trecut o singură dată, printr-un coclete de pe o anumită iță;

b. Năvădirea firelor în cocleții ițelor trebuie să fie cât mai simplă posibilă;

c. Năvădirea trebuie să se facă într-un număr optim de ițe. Pentru a evita încărcarea exagerată a ițelor, la adoptarea numărului optim de ițe în care se realizează năvădirea trebuie să se aibă în vedere următoarele:

—firele de urzeală cu evoluții de legare diferite se vor năvădi în ițe diferite;

—firele de urzeală cu aceeaşi evoluție a punctelor de legare pot fi năvădite în aceeaşi iță dar şi în ițe diferite, atunci când numărul de fire de urzeală din care se realizează o țesătură este relativ mare;

d. Ițele cu încărcare mai mare (atunci când este cazul) se amplasează mai aproape de traversa de piept a maşinii de țesut;

e. Ițele care au o frecvență de mişcare mai mare în timpul țeserii se vor monta mai aproape de traversa de piept a maşinii de țesut.

În practica tehnologică sunt întâlnite mai multe principii de năvădire a firelor în cocleții ițelor.

Principiile tehnologice de năvădire a firelor în cocleții ițelor depind de caracteristicile tehnice ale țesăturilor şi se grupează în funcție de relațiile care se stabilesc între mărimea raportului de urzeală “R_u”, mărimea raportului de năvădire “r” şi numărul de ițe „K” în care se realizează năvădirea.

Năvădirea firelor în cocleții ițelor se poate realiza în mai multe clase de năvădire.

În figura 4.26 sunt prezentate principalele clase de năvădire.

Principalele clase de năvădire ale firelor în cocleții ițelor sunt prezentate în sunt următoarele:

— *Năvădirea dreaptă, clasa a I a de năvădire*, dacă Ru=r=K;

— *Năvădirea ascuțită, clasa a II a de năvădire,* dacă Ru=r>K;

— *Năvădirea împrăştiată)*, *clasa a III a de năvădire,* dacă Ru<r=K

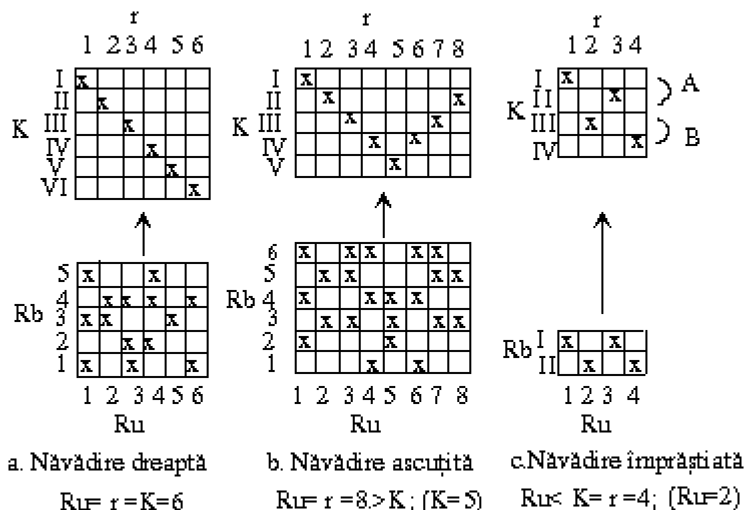


Fig. 4.26. Clase de năvădire a urzelilor

4.2.7.3.1. *Năvădirea dreaptă*

Năvădirea dreaptă este prezentată în figura 4.26a. şi face parte din clasa a I a de năvădire. Năvădirea dreaptă constă în trecerea firelor de urzeală consecutive conform raportului de legătură în cocleții care sunt instalați pe ițe consecutive, respectându-se principiile năvădirii şi regulile enunțate mai sus.

În funcție de originea desenului de năvădire, năvădirea dreaptă poate fi năvădire descendentă (năvădire de tip "S") sau năvădire ascendentă (năvădire de tip "Z"), după poziția mijlocului literei “s” sau „z” față de ordinea de năvădire a firelor în cocleții ițelor.

La năvădirea dreaptă descendentă, primul fir de urzeală se năvădeşte în coletul 1 de pe ița I, în timp ce la năvădirea dreaptă ascendentă, primul fir de urzeală se năvădeşte în cocletul 1 de pe ultima iță a raportului de năvădire.

Năvădirea dreaptă este cea mai simplă năvădire şi se poate folosi pentru realizarea unui număr mare de țesături, însă această năvădire presupune ca

distribuția cocleților şi respectiv a firelor de urzeală pe ițe să se realizeze în mod uniform pe toate ițele. Acest tip de nămădire are un caracter universal deoarece poate fi folosită la nămădirea tuturor desenelor de legătură.

În figura 4.26a este prezentată nămădirea unei țesături cu raportul în urzeală R_u=6 şi raportul în bătătură R_b=5. Pentru obținerea țesăturii din figura 4.26a, trebuie ca firele de urzeală să fie nămădite în 6 ițe, iar raportul de nămădire va fi şi el r=6.

Desenul de nămădire al firelor în cocleții ițelor este reprezentat la partea superioară a desenului de legătură, utilizându-se nămădirea dreaptă de tip descendent.

Conform acestui principiu de nămădire, firul 1 de urzeală este nămădit în cocletul 1 de pe ița I. Firul de urzeală 2 are o evoluție de legare diferită de cea a firului 1 şi prin urmare trebuie nămădit în altă iță şi se va nămădi în cocletul 1 de pe ița II etc.

Se procedează astfel până la nămădirea firului 6 de urzeală, inclusiv (ultimul fir din raportul de urzeală). Firul de urzeală 7 (primul fir de urzeală din raportul de legătură următor) are aceeaşi evoluție de legare ca şi firul 1 şi de aceea el se va nămădi în aceeaşi iță ca şi firul 1 de urzeală, dar evident în alt coclete. Firul 7 de urzeală se nămădeşte în cocletul 2, ița I, şi în continuare firul 8 se nămădeşte în cocletul 2 ița III etc.

4.2.7.3.2. Nămădirea ascuțită

Nămădirea ascuțită aparține clasei aIIa de nămădire. Spre deosebire de nămădirea dreaptă, deoarece desenul de legătură conține o axă de simetrie longitudinală, în ceea ce priveşte evoluția de legare a firelor de urzeală din cadrul raportului de legătură în timpul nămădirii se vaține seama de acest lucru. De aceea şi în desenul de nămădire a firelor de urzeală prin cocleții ițelor se va constata prezența unor axe de simetrie.

Conform desenului de legătură din figura 4.26b, se constată că primele şase fire de urzeală, în ordinea raportului de legătură, sunt nămădite în cocleți de pe ițe diferite deoarece au evoluții de legare diferite.

Începând cu firul 6 de urzeală, firele evoluție de legare asemănătoare cu alte fire din cadrul raportului de legătură. Astfel, firul 6 are aceeaşi evoluție de legare cu firul 4 de urzeală şi de aceea cele două fire se vor nămădi în cocleți diferiți dar de pe aceeaşi iță, respectiv ița IV. Firul 7 de urzeală se nămădeşte în cocletul 2 al iței III, firul 8 de urzeală se nămădeşte în cocletul 2 de pe ița II, respectiv cocletul 8 din cadrul raportului de nămădire "r".

Începând cu firul 9 de urzeală, raportul de nămădire al firelor de urzeală în cocleții ițelor se repetă în mod identic deoarece şi raportul de legătură se repetă. Astfel, firul 9 de urzeală este nămădit în cocletul 2, ița I, firul zece de urzeală este nămădit în cocletul 3, ița II, etc.

4.2.7.3.3. *Năvădirea împrăştiată*

Năvădirea împrăştiată face parte din clasa aIIIa de năvădire şi de aceea ea poate fi utilizată la năvădirea oricărui tip de legături.

Năvădirea împrăştiată se foloseşte, în special, în cazul țesăturilor cu desimi mari şi număr mare de fire în urzeală. La năvădirea împrăştiată, firele de urzeală cu aceeaşi evoluție de legare sunt năvădite în două sau mai multe ițe, pentru a reduce încărcarea ițelor.

În figura 4.26c este prezentată năvădirea împrăştiată a unei urzeli pentru obținerea unei țesături de mătase cu legătură pânză.

La năvădirea împrăştiată, firele de urzeală sunt năvădite în corpuri de ițe. Primele două ițe vor forma un corp comun de ițe (corpul de ițe A), iar ițele III şi IV vor forma un alt corp comun de ițe (corpul B). Ițele din cadrul aceluiaşi corp de ițe au aceeaşi evoluție de mişcare în timpul țeserii şi prin urmare se pot consolida împreună, pentru a fi acționate pentru formarea rostului. Firele cu evoluție de legare diferită se vor năvădi în corpuri de ițe diferite.

Firul 1 de urzeală este năvădit în cocletul 1, de pe ița I a corpului A de ițe. Firul doi de urzeală are o evoluție de legare diferită de firul 1 de urzeală şi de aceea se năvădeşte în cocletul 1, de pe ița III a corpului B de ițe, respectiv se năvădeşte în cocletul 2 din cadrul raportului de năvădire. Firul 3 de urzeală, are aceeaşi evoluție de legare ca şi firul 1 de urzeală şi de aceea se va năvădi în acelaşi corp de ițe (corpul de ițe A) dar în cocleți de pe ițe diferite (cocletul 1 de pe ița II). Acest coclet va fi al treilea din raportul de năvădire.

În mod asemănător, firul 4 de urzeală se va năvădi în cocletul 1 de pe ița IV, care face parte din corpul B de ițe. După patru fire de urzeală raportul de năvădire se repetă. Firul 5 de urzeală se va năvădi în cocletul 2 de pe ița I, respectiv în cocletul 5 al raportului de năvădire. Raportul de năvădire al firelor de urzeală în cocleții ițelor este r=4.

4.2.7.4. Năvădirea firelor de urzeală în spată

Năvădirea firelor de urzeală în spată are ca obiectiv distribuția uniformă sau neuniformă a firelor de urzeală pe lățimea țesăturii (din punct de vedere al desimii firelor de urzeală în țesătură). Distribuția firelor de urzeală poate fi uniformă sau neuniformă pe lățimea țesăturii, în funcție de caracteristicile tehnice şi de aspect ale țesăturii.

Adoptarea desenului de năvădire a firelor de urzeală în spată se realizează în funcție de densitatea de lungime a firelor de urzeală, de desimea firelor de urzeală în țesătură şi de desenul de legătură dintre firele din sistemele care participă la realizarea țesăturii.

Spetele sunt caracterizate prin numărul sau finețea spetelor. Numărul spetei poate fi definit ca numărul de căsuțe ale spetei pe o unitate de lungime a spetei, numărul spetei se apreciază de obicei în căsuțe/10 cm. De obicei finețea sau

numărul spetei este aceeaşi pe toată lungimea spetei, dar există şi situații când spetele pot avea porțiuni cu finețe diferită, în special atunci când se doreşte realizarea unor țesături în carouri, țesături care au în structura lor fire de urzeală cu densități de lungime diferite şi desimi diferite.

Numărul spetei depinde de densitatea de lungime a firelor şi de structura țesăturilor. În practică se utilizează următoarele variante de spete:

—spete cu finețe mică, la care numărul spetei variază din 2 în 2 căsuțe;

—spete cu finețe medie, la care numărul spetei variază din 5 în 5 şi din 10 în 10 căsuțe;

—spete cu finețe mare, la care numărul spetei variază din 20 în 20 căsuțe.

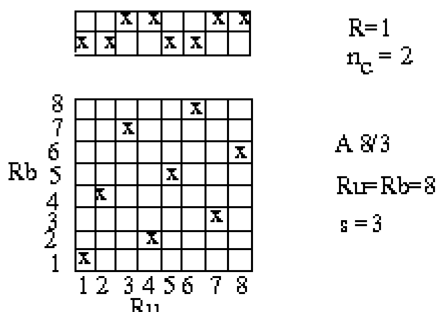


Fig. 4.27. Năvădirea firelor în spată

În figura 4.27 este reprezentat desenul de năvădire al firelor de urzeală în spată pentru o țesătură cu legătură atlas “A8/3”.

Desenul de năvădire al firelor în spată este caracterizat de raportul de năvădire în spată, “R” şi de numărul “n_c”, al firelor de urzeală care sunt năvădite într-o căsuță a spetei. Numărul de fire de urzeală dintr-o căsuță a spetei trebuie să fie un divizor comun al raportului de legătură în urzeală.

Raportul de năvădire în spată, “R” reprezintă numărul de căsuțe ale spetei după care evoluția năvădirii firelor de urzeală în spată se repetă în mod identic. În aceste condiții, pentru exemplul desenului de legătură din figura 4.27, raportul de năvădire în spată este R=1, iar numărul de fire năvădite în căsuța spetei este n_c=2.

În timpul năvădirii în spată, primele două fire de urzeală din cadrul raportului de legătură sunt năvădite în prima căsuță a spetei, apoi următoarele două fire (firele de urzeală 3, 4) sunt năvădite în a doua căsuță a spetei, năvădirea continuând până ce se vor năvădi în spată toate firele de urzeală din urzeala finală.

4.2.8. CANETAREA FIRELOR

Canetarea este operația de trecere a firelor de bătătură de pe bobine pe formate numite canete, în vederea alimentării acestora în suveica maşinii de țesut. Operația de canetare este opțională în cadrul fluxurilor tehnologice de prelucrare a firelor de bătătură şi este necesară numai dacă țeserea se realizează pe maşini de țesut cu suveică. Dacă depunerea firelor de bătătură în rostul de țesere se realizează

după alte principii şi nu cu suveică, atunci firele de bătătură sunt alimentate la maşina de țesut direct de pe bobine, iar operația de canetare nu mai este necesară.

Tipul de canetă obținut depinde de domeniul de prelucrare al firelor şi respectiv de densitatea de lungime a firelor. Firele de bătătură cu densitatea de lungime Tt>100tex sunt canetate pe canete fără suport, numite şi canete oarbe, iar firele cu densitatea de lungime Tt<100tex sunt canetate pe canete cu suport. Suportul canetei poate fi din lemn, din carton sau din materiale plastice.

Canetele fără suport (canete oarbe) sunt utilizate în sectorul lânii cardate şi a firelor de liberiene, acolo unde se impune depunerea unei lungimi relativ mai mari de fir într-un anumit volum dat al canetei. Volumul maxim al canetelor este limitat de caracteristicile dimensionale ale suveicilor. Pentru obținerea canetelor oarbe trebuie ca firele să aibă coeficienți de frecare şi sarcini la rupere a firelor relativ mai mari, deoarece în aceste condiții este posibilă obținerea canetelor oarbe.

Canetele trebuie să conțină lungimi cât mai mari de fir într-un volum bine definit iar stabilitatea firului pe canetă trebuie să fie cât mai mare.

Operația de canetare se realizează pe maşinile de canetat. Maşinile de canetat sunt dotate cu automate de schimbare a canetelor la umplerea acestora cu fire. Canetele obținute în cadrul operației de canetare trebuie să satisfacă următoarele condiții:

—canetele trebuie să aibă dimensiuni care să permită alimentarea lor în suveica maşinilor de țesut;

—canetele trebuie să conțină o cantitate cât mai mare de fir;

—înfăşurarea firului pe canetă trebuie să fie stabilă pentru a asigura desfăşurarea firului de bătătură cu viteze mari în timpul țeserii astfel încât să nu se producă căderea straturilor de înfăşurare şi oprirea maşinilor de țesut.

Din punct de vedere constructiv maşinile de canetat au în structura lor următoarele părți componente: suporți de susținere a formatelor de alimentare (bobine), dispozitiv de tensionare a firelor, mecanism de înfăşurare a firului pe canetă, mecanismele automatului maşinii de canetat.

În figura 4.28 este prezentată schema tehnologică a maşinii de canetat.

Desfăşurarea firului de pe bobinele 1, la maşina de canetat, se realizează prin tragere axială a firului de pe bobine.

După desfăşurare, firele sunt tensionate. Tensionarea firului în timpul canetării se realizează cu dispozitivul de tensionare cu talere şi arc 3. Tensionarea firului la maşinile de canetat are un rol deosebit de important deoarece influențează caracteristicile de înfăşurare ale firelor pe canete (densitatea de înfăşurare, desimea straturilor, diametrul de bază al canetei, cantitatea de fir de pe canetă etc).

Tensiunea firului în timpul canetării, la firelor filate, se stabileşte în funcție de sarcina la rupere a firelor cu ajutorul relației 4.21.

$$T_c = (0,8...0,1)\cdot S_r \qquad (4.21.)$$

unde:

T_c- tensiunea recomandată a firelor la canetare, în cN;
S_r- sarcina la rupere a firelor, în cN.

La canetarea firelor de mătase filamentară, tensiunea firelor la canetare se adoptă în funcție de densitatea de lungime a firelor şi are valori între (0,1...0,3)cN/tex.

Obținerea canetelor se realizează conform principiului din figura 4.29.

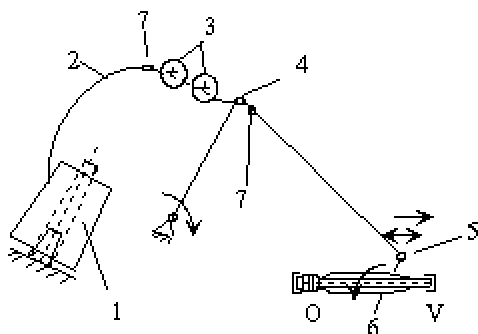


Fig. 4.28. Principiul tehnologic al maşinii de canetat

Înfăşurarea firului 1, se realizează pe caneta 2 conform figurii 4.29. Caneta are mişcare de rotație primită de la fusul 5 iar firul se deplasează de-a lungul canetei în timpul înfăşurării. Înfăşurarea firului pe canetă începe din partea stângă a canetei şi se termină atunci când pe canetă s-a depus o lungime suficient de mare de fir, acoperindu-se toată lungimea canetei, de la baza acesteia până în zona de vârf a canetei. Caneta cu fir 2 este susținută de suportul canetei 4. În zona de vârf caneta este susținută de tamponul de presare 6.

Depunerea firului 1 pe caneta 2 se realizează prin combinarea următoarelor acțiuni:

—mişcarea de rotație a canetei cu turația "n_c";

—mişcarea rectilinie alternativă a firului 1 care este transmisă prin acțiunea cursorului 3;

—mişcare de avans a straturilor de depunere. Avansul straturilor este determinat de avansul cursorului 3 cu valoarea "δ" spre vârful canetei.

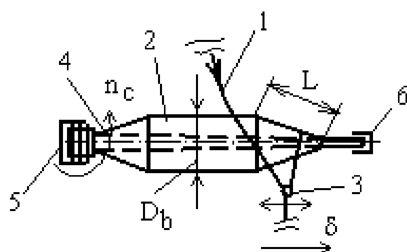


Fig. 4.29. Principiul înfăşurării firului la maşina de canetat

În timpul înfăşurării firului pe canetă, la fiecare rotație a canetei se depune o spiră. Cursorul distribuitor de spire 3 are mişcare oscilantă sau rectilinie

alternativă, relativ față de suportul canetei de înfăşurare. La o cursă de deplasare a cursorului, de la stânga la dreapta sau invers, se depune pe canetă câte un strat dublu. Stratul de depunere este format din mai multe spire succesive.

Înfăşurarea canetei începe cu depunerea la baza canetei a unei anumite lungimi de fir (3m…7m), numită lungime de rezervă. La depunerea lungimii de rezervă cursorul are o mişcare rectilinie-alternativă cu amplitudine mică, iar firul se depune în această zonă a a canetei sub formă de spire dese. Înfăşurarea firului continuă, după depunerea lungimii de rezervă cu depunerea straturilor normale de înfăşurare, realizate prin deplasarea rectilinie-alternativă cu amplitudine mare a cursorului 3 de-a lungul canetei. Amplitudinea cursei cursorului 3, la înfăşurarea normală este de (35 mm …55 mm), față de lungimea canetei cu fir care poate fi de (140 mm …170 mm).

Lungimea stratului de depunere “L” a canetei este un parametru tehnologic de reglaj şi depinde de tipul şi natura firelor prelucrare. Lungimea straturilor în cazul firelor filate este mai mică față de lungimea straturilor de depunere a canetei în cazul prelucrării firelor filamentare.

După depunerea unui anumit număr de straturi succesive pe canetă, cursorul are o mişcare de avans cu valoarea “δ” către vârful canetei, ceea ce face ca următoarele staturi de înfăşurare să se depună deplasate față de straturile precedente. Avansul straturilor de înfăşurare depinde de principiul canetării, astfel avansul se produce după fiecare strat dublu depus pe canetă la o cursă completă a cursorului, sau după depunerea unui anumit număr de straturi constant sau variabil. Avansul straturilor se produce, în ultimul caz, la atingerea unui anumit diametru de bază, “D_b”, al canetei.

Suportul canetei cu fir este prevăzut la baza canetei cu inele de prindere a canetei în suveică. Pe toată lungimea canetei sunt practicate canale radiale care au rolul de a asigura o bună stabilitate a firului de bătătură pe canetă.

Canetele oarbe se obțin după aceleaşi principii tehnologice, numai că avansul straturilor, în acest caz, se produce ca urmare a înfăşurării straturilor pe canetă. În timpul obținerii canetelor oarbe, caneta are ca suport fusul de înfăşurare al maşinii. La înfăşurarea unei lungimi suficiente de fir pe canetă, fusul este extras din canetă astfel încât caneta va rămâne fără suport şi se va relua operația de canetare. În cazul canetelor oarbe suveicile maşinilor de țesut sunt prevăzute cu suport de susținere a canetei.

Pentru a creşte productivitatea şi performanțele maşinilor de canetat, acestea sunt dotate cu roboți de schimbare automată a canetelor pline în vederea reluării în mod automat a canetării unei noi canete fără intervenția operatorului. Automatul maşinii de canetat este dotat cu un ansamblu de mecanisme, a căror acțiune este comandată prin intermediul unor came de acționare.

4.3. PROCESE DE OBȚINERE A ȚESĂTURILOR

Țesăturile sunt produse textile obținute prin îmbinarea după anumite reguli (desene de legătură) a cel puțin două sisteme de fire (fire de urzeală şi fire de bătătură) care sunt aşezate reciproc perpendicular în timpul procesului de țesere. Operația tehnologică de țesere are caracter dinamic şi determină solicitări intense ale sistemelor de fire care participă la realizarea țesăturilor.

Procedeele tehnologice de țesere se grupează după cum urmează:

—țesere cu succesiune ciclică fazelor de țesere;

—țesere continuă.

4.3.1. PRINCIPIUL DE ȚESERE DISCONTINUĂ

Țeserea discontinuă este cel mai răspândit procedeu de obținere a țesăturilor. Pentru formarea țesăturii prin procedeul de țesere discontinuă trebuie să se parcurgă, în mod ciclic, următoarele faze de obținere a țesăturii:

—debitarea unei anumite lungimi de urzeală, lungime constantă sau variabilă în funcție de tipul țesăturii şi respectiv de tipul mecanismului de debitare a urzelii (regulatorul de urzeală);

—formarea rostului de țesere în vederea asigurării condițiilor de introducerea bătăturii printre firele de urzeală;

—depunerea (introducerea) firului de bătătură în rostul de țesere;

—îndesarea bătăturii în gura țesăturii (fâşia de îndesare) şi formarea elementului de țesătură;

—tragerea şi înfăşurarea elementului de țesătură obținut la un ciclu de țesere.

Fazele de formare a țesăturii, se repetă în mod ciclic pentru obținerea fiecărui element de țesătură.

În figura 4.30 este prezentată schema tehnologică a maşinii de țesut cu funcționare discontinuă.

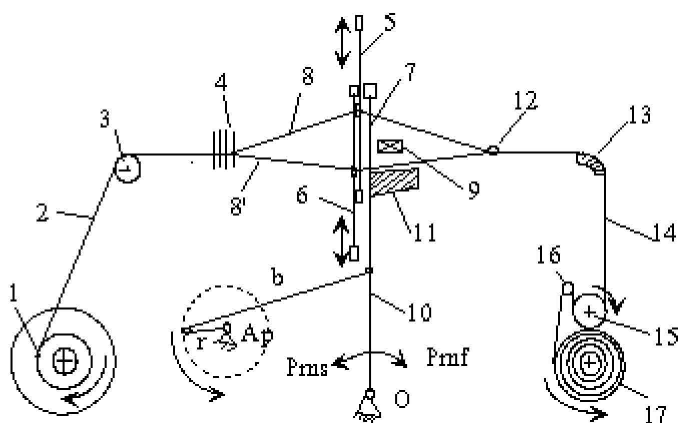


Fig. 4.30. Schema tehnologică a maşinii de țesut

Pentru realizarea elementului de țesătură, în cadrul fiecărui ciclu de țesere, sulul cu urzeală finală 1 se roteşte în sens orar în vederea alimentării unei anumite lungimi din urzeala 2. În deplasarea sa către zona de formare a țesăturii, urzeala 2 trece peste traversa de spate 3 a maşinii care îi schimbă direcția de deplasare. La unele maşini de țesut, traversa de spate are şi rolul de a sesiza variația tensiunii din planul urzelii în timpul țeserii.

Firele de urzeală sunt trecute prin lamelele de control 4 care au rolul de a controla prezența firelor de urzeală în timpul țeserii, iar în cazul ruperii firelor se comandă oprirea maşinii de țesut.

În timpul țeserii pentru a se asigura condițiile integrării firului de bătătură printre firele de urzeală, este necesar să se formeze rostul de țesere. Rostul de țesere se formează prin deplasarea firelor de urzeală în plan vertical ca urmare a deplasării ițelor 5 şi 6. Deplasarea ițelor în plan vertical determină şi deplasarea firelor de urzeală care au fost năvădite în cocleții instalați pe ițele respective. În faza de formare a rostului de țesere, urzeala este separată prin deplasarea ițelor, în cel puțin două plane distincte (un plan superior 8 şi un alt plan inferior 8’ al rostului de țesere).

Rostul de țesere este delimitat în partea din spate a maşinii de țesut, de lamelele de control 4 şi în partea din față a maşinii, de gura țesăturii. Unghiul diedru format de planurile firelor de urzeală în zona gurii țesăturii corespunde cu zona în care este îndesat firul de bătătură printre firele de urzeală, cu ajutorul spetei 7, în vederea formării elementului de țesătură.

Firul de bătătură este depus în rostul de țesere cu ajutorul purtătorului de fir de bătătură 9, care poate fi suveică, microsuveică, graifer, jet de aer, jet de apă, benzi flexibile etc. Dacă depunerea firului de bătătură în rostul de țesere se realizează cu ajutorul suveicii, aceasta este lansată bilateral prin rostul de țesere. Suveica în cursa sa de transport lasă în urma sa firul de bătătură prin rostul de țesere. Suveica are prin rostul de țesere o mişcare liberă, balistică, peste patul vătalei 11, atingând uşor ramura inferioară 8' a rostului de țesere.

În părțile laterale ale patului vătalei 11 se află câte o casetă cu rol dublu, respectiv de lansare sau de refugiu a suveicii. Caseta din care este inițiată mişcarea balistică a suveicii este numită casetă de lansare, iar caseta în care intră suveica după zborul său prin rost poartă numele de casetă de refugiu a suveicii. Dacă admitem că suveica 9 este lansată în rostul de țesere de la stânga la dreapta, caseta din partea stângă a vătalei este considerată caseta de lansare în timp ce caseta din partea dreaptă a maşinii este casetă de primire, de frânare şi de refugiu a suveicii. Lansarea suveicii în rost se realizează cu ajutorul mecanismelor de lansare.

După faza de depunere a bătăturii în rostul de țesere, suveica va rămâne în caseta de refugiu în faza de închidere a rostului, în faza de îndesare a bătăturii în prima parte a deschiderii unui nou rost de țesere. După depunerea firului de bătătură în rostul de țesere, vătala împreună cu spata 7 se deplasează în sens orar față de punctul de oscilație "O", îndesând firul de bătătură în gura țesăturii.

În rostul de țesere următor, suveica se deplasează de la dreapta la stânga a maşinii de țesut. Caseta din partea dreaptă a vătalei, care în ciclul anterior de țesere avea rol de casetă de refugiu, devine casetă de lansare iar caseta din partea stângă a maşinii de țesut este casetă de refugiu a suveicii. La maşinile de țesut neconvenționale lansarea firului de bătătură în rost se face numai într-un singur sens, de obicei de la stânga la dreapta maşinii de țesut.

La fiecare ciclu de țesere se obține un element de țesătură. Elementul de țesătură este tras din zona de formare prin intermediul regulatorului de țesătură. Elementul de țesătură 14 este trecut după obținere peste traversa de piept 13. Traversa de piept schimbă direcția de deplasare a țesăturii, după care țesătura este antrenată de către cilindrul trăgător 15 şi condusă către zona de înfăşurare pe sulul cu țesătură crudă 17. Cilindrul trăgător 15 este acoperit cu materiale cu coeficient mare de frecare, pentru a asigura deplasarea țesăturii din zona de formare, cu viteza periferică a cilindrului trăgător.

Viteza de tragere a țesăturii din zona de formare are un rol deosebit în structura țesăturii pentru că influențează desimea firelor de bătătură în țesătură. În apropierea gurii țesăturii, bilateral pe vătală sunt montați tindechii 12 care au rolul de a asigura condițiile menținerii lățimii constante a țesăturii, în zona de formare a acesteia.

Vătala maşinii de țesut este acționată de la arborele principal, în sens orar față de punctul de oscilație "O", către punctul mort față (P_{mf}), în vederea îndesării bătăturii în gura țesăturii şi în sens antiorar, către punctul mort spate (P_{ms}), pentru a asigura condițiile depunerii firului de bătătură în rostul de țesere.

În timpul țeserii, firele sunt supuse unor solicitări ciclice în condiții dinamice. Principalele solicitări ale firelor în timpul obținerii țesăturilor sunt: alungirea firelor, îndoiri repetate, solicitari de abraziune, de compresiune etc. Solicitările firelor în timpul țeserii sunt generate de acțiunile ciclice ale organelor active ale maşinii de țesut şi de contactul dintre firele vecine.

Zona de intensitate maximă a solicitărilor mecanice la care sunt supuse firele de urzeală în timpul țeserii este între cocleții ițelor şi gura țesăturii. În această zonă firele de urzeală sunt supuse unor solicitări de frecare pe lungimi mici, îndoire repetată a firelor ca urmare a contactului firelor cu cocleții ițelor şi cu lamelele spetei. Intensitatea solicitărilor este maximă în momentul îndesării firelor de bătătură în gura țesăturii.

Datorită vitezei mici de înaintare a urzelii pe maşina de țesut, firele de urzeală sunt menținute o perioadă îndelungată de timp în zona de solicitare maximă şi de aceea performanțele maşinilor de țesut sunt influențate de rezistența firelor de urzeală la solicitările mecanice. Acțiunile distructive ale procesului de țesere asupra firelor sunt amplificate de frecvența mare de deplasare a ițelor şi a spetei şi de condițiile dinamice în care acestea acționează asupra firelor.

Productivitatea maşinilor cu funcționare ciclică este relativ mică deoarece dintr-un ciclu de țesere numai două dintre fazele de țesere contribuie la formare

elementului de țesătură, în timp ce restul fazelor de țesere au rol de pregătire a fazelor de formare a țesăturii.

Producția maşinilor de țesut cu funcționare ciclică este de 0,5...6 m de țesătură/oră. Principala cale de creştere a producției maşinilor de țesut cu funcționare discontinuă este mărirea vitezei de depunere a firului de bătătură în rostul de țesere. Creşterea vitezei de depunere a firului de bătătură în rostul de țesere condiționează totodată şi frecvența de solicitare a firelor de urzeală în timpul țeserii ceea ce determină modificări constructive importante asupra tuturor mecanismelor maşinii de țesut ca urmare a schimbării condițiilor dinamice de funcționare a maşinilor de țesut. Creşterea vitezei de inserare a sistemului de fire de bătătură în rostul de țesere se realizează prin utilizarea unor mijloace de transport neconvenționale ale firului de bătătură prin rostul de țesere.

În cazul maşinilor de țesut convenționale depunerea firului de bătătură în rostul de țesere se realizează cu ajutorul suveicii, în timp ce la maşinile de țesut neconvenționale depunerea firelor de bătătură în rost se poate realiza cu ajutorul următoarelor sisteme: sisteme de transport pneumatice (cu jet de aer), hidraulice (cu jet de apă), microsuveici (proiectile), graifere etc. Adoptarea unei anumit sistem de depunere al firelor de bătătură în rostul de țesere determină concepția constructivă a maşinii de țesut.

La maşinile de țesut neconvenționale, rezerva de fir de bătătură este reprezentată de bobine staționare, amplasate de obicei în partea stângă a maşinii de țesut, în afara rostului de țesere. Purtătorii de fir de bătătură au rolul de a transporta prin rostul de țesere numai lungimea de fir de bătătură care participă la obținerea unui element de țesătură.

4.3.2. PRINCIPIUL DE ȚESERE CONTINUĂ

Țeserea continuă constă în depunerea simultană, pe un traseu rectiliniu sau circular, a unui număr mare de fire de bătătură în rostul de țesere (până la 16 fire). Schimbarea principiului de depunere a firelor de bătătură în rostul de țesere conduce la schimbarea principiului de țesere. La țeserea continuă o parte din fazele de formare a țesăturii se realizează simultan cu depunerea şi îndesarea firelor de bătătură în rostul de țesere. Acest lucru este posibil deoarece în urma elementelor de transport ale firelor de bătătură prin rostul de țesere, acționează punctual elementele de îndesare a bătăturii în rost. La țeserea continuă, îndesarea firelor de bătătură în rostul de țesere, este punctiformă şi nu liniară, pe toată lățimea de țesere, ca la maşinile de țesut cu funcționare ciclică.

În figura 4.31 este prezentat principiul continuu de formare a țesăturii. La țeserea continuă, formarea rosturilor de țesere se realizează cu ajutorul rotorului de țesere 1.

Rotorul de țesere 1 are mişcare de rotație şi controlează deplasarea firelor de urzeală 3 în plan radial în vederea formării simultane a mai multe rosturi de țesere 4, prin care se vor lansa simultan mai multe fire de bătătură 2.

În timpul țeserii, firele de bătătură vor fi îndesate punctual în gura țesăturii, cu un anumit decalaj de la un rost la altul, conform figurii 4.32, cu ajutorul unor lamele de îndesare care sunt amplasate pe circumferința rotorului de țesere.

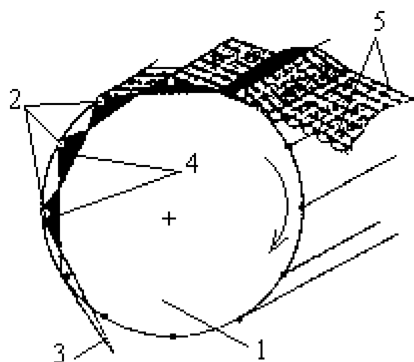


Fig. 4.31. Rotorul de țesere

Rotația rotorului de țesere 1 determină realizarea simultană a patru rosturi de țesere. În rosturile de țesere se lansează patru fire de bătătură cu ajutorul unor duze cu aer comprimat. Lățimea rotorului de țesere este egală cu lățimea țesăturii astfel încât fiecare fir de urzeală este controlat în deplasarea sa cu ajutorul unor bare de conducere şi respectiv cu ajutorul unor pasete. Acțiunea rotorului de țesere determină formarea țesăturii 5.

În cazul țeserii pe principiul continuu, se pot obține în general țesături cu legătură pânză. Obținerea țesăturilor cu alte legături decât legătura pânză necesită o structură constructivă mult mai complexă a rotorului de țesere.

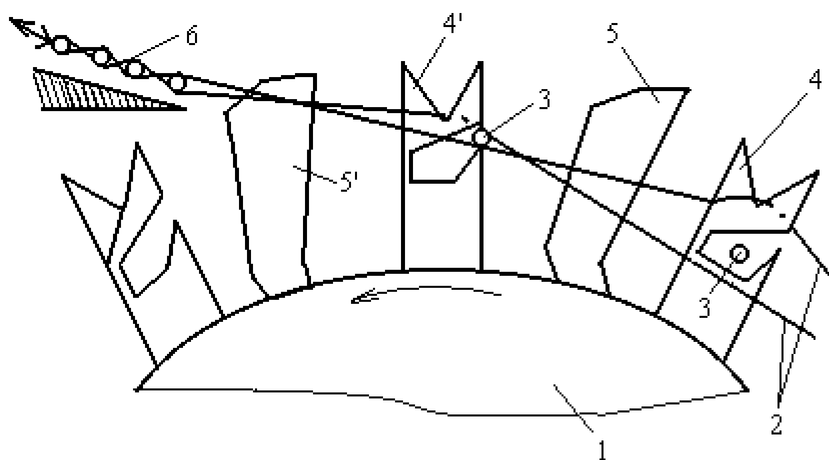


Fig. 4.32. Principiul de țesere continuă

Modul de formare al țesăturii, la țeserea continuă este prezentat în figura 4.32. Pe circumferința rotorului de țesere 1 se află lamelele 4 (4') de formare a rostului şi lamelele 5 (5') de îndesare a firului de bătătură în gura țesăturii.

Firele de urzeală 2 sunt conduse de lamelele 4 şi 4' în vederea formării rosturilor de țesere. Deplasarea firelor de urzeală pentru formarea rosturilor de țesere este determinată de mişcarea de rotație a rotorului de țesere şi de trecerea succesivă a lamelelor de formare a rosturilor din poziția 4 în poziția 4'.

Fiecare fir de urzeală este controlat în mişcarea radială față de rotorul de țesere, prin intermediul unui rând de lamele 4 (4'). În poziția 4 a lamelelor, rostul este deschis şi printre firele de urzeală se introduce un fir de bătătură 3 cu ajutorul unui jet de aer lansat cu duze practicate în lamelele de formare a rostului.

În rosturile de țesere succesive se pot depune simultan mai multe fire de bătătură ceea ce va creşte performanțele productive ale maşinilor de țesut. În zona de formare a țesăturii, lamelele de formare a rostului ajung în poziția 4' când firul de bătătură 3 iese din locaşul de ghidare al lamelei 4'. Apoi, rostul de țesere se închide blocând firul de bătătură între firele de urzeală în timp ce lamelele 5(5') îndeasă firul de bătătură în gura țesăturii 6.

Lamelele de îndesare 5 (5') sunt montate pe circumferința rotorului de țesere printre firele de urzeală. În poziția 5, lamelele de îndesare nu sunt active, ele devin active atunci când ajung în poziția 5'.

Zona de formare a țesăturii nu este liniară, pe toată lățimea țesăturii iar îndesarea bătăturii se realizează punctual, cu lamelele de îndesare, ce sunt instalate pe rotorul de țesere. Țesătura 6 este trasă din zona de formare cu ajutorul regulatorului de țesătură al maşinii de țesut.

Deoarece mai multe fire de bătătură sunt lansate în rost mod succesiv, toate fazele de formare a țesăturii se succed în mod continuu şi decalat de la un fir de bătătură la altul, astfel încât întotdeauna noul ciclu de țesere începe înainte de a se sfârşi ciclul de țesere precedent.

4.3.3. CLASIFICAREA MAŞINILOR DE ȚESUT

În tabelul 4.4 sunt prezentate tipurile de maşini de țesut, clasificate după principiul de funcționare, după sectorul de prelucrare al firelor etc.

Clasificarea maşinilor de țesut ***Tab. 4.4.***

Nr. crt.	*Principiul de clasificare*	*Tipuri de maşini de țesut*
1	După natura materiei prime prelucrate	Maşini de țesut articole de lână;
		Maşini de țesut articole de bumbac;
		Maşini de țesut articole de mătase;
		Maşini de țesut articole de liberiene.
2	După destinația	Maşini de țesut articole de îmbrăcăminte;

	țesăturilor	Maşini pentru articole speciale: pluşuri, catifele, articole decorative, țesături pentru mobilă, covoare
		Maşini pentru țeserea articolelor tehnice: curele de transmitere a mişcării, benzi transportoare, filtre, prelate, țesături geotextile, paraşute etc.
3	După lățimea de lucru a maşinilor de țesut	Maşini de țesut înguste, cu lățimi între 0,7m...1,3m;
		Maşini de țesut semilate, cu lățimi între 1,3m...1,7m;
		Maşini de țesut late, cu lățimi între 1,8m...2,2m;
		Maşini de țesut extralate, cu lățimi >2,2m.
4	După tipul mecanismului de formare a rostului	Maşini de țesut cu mecanisme de formare a rostului cu ițe: —maşini cu mecanisme de formare a rostului cu came; —maşini cu mecanisme de formare a rostului cu ratiere.
		Maşini de țesut cu mecanisme de formare a rostului fără ițe (mecanisme cu acționare individuală a firelor de urzeală): —maşini cu mecanisme de formare a rostului "tip Verdol"; —maşini cu mecanisme de formare a rostului "tip Jacquard"
5	După mecanismul de lansare a purtătorului de fir de bătătură	Maşini de țesut cu mecanisme de lansare cu suveică: lansare cu bătaie de jos, de sus, sau mixtă;
		Maşini de țesut pentru lansarea altor purtători de fir: lansare cu came, lansare cu braț de torsiune etc.
6	După principiul de introducerea firului de bătătură în rost	Maşini de țesut clasice, cu suveică;
		Maşini de țesut neconvenționale: maşini cu inserare cu graifere, cu microsuveică, cu jet de aer sau apă, cu rost ondulat.
7	După numărul de suveici	Maşini de țesut cu o suveică;
		Maşini de țesut cu mai multe suveici.
8	După drumul parcurs de purtătorul de fir de bătătură în rostul de țesere	Maşini de țesut rectilinii;
		Maşini de țesut circulare.

4.3.4. MIŞCĂRILE SISTEMELOR DE FIRE ÎN TIMPUL ȚESERII

4.3.4.1. Debitarea urzeli şi tragerea țesăturii

Deplasarea urzelii şi a țesăturii în timpul țeserii are scopul de a asigura continuitatea procesului de țesere de la un ciclu la altul. Deoarece fazele operației de țesere se succed, este necesară sincronizarea acțiunilor mecanismelor maşinii de țesut. Acțiunile de debitare a urzelii şi de tragerea şi înfăşurare a țesăturii trebuie să se realizeze în aşa fel încât să nu se producă solicitări suplimentare ale firelor.

Modul de sincronizare a mişcării ansamblului urzeală-țesătură la maşinile de țesut se realizează în funcție de mecanismul de acționare a sulului cu urzeală şi respectiv a sulului cu țesătură.

Principalele combinații de mecanisme de debitare şi de tragere a țesăturii, întâlnite la maşinile de țesut sunt următoarele:

—debitarea urzelii cu mecanisme de frânare a sulului cu urzeală asociat cu regulator de țesătură. În această combinație, frâna sulului de urzeală are rol pasiv, opunându-se rotației sulului cu urzeală, iar debitarea şi înaintarea urzelii se realizează exclusiv datorită acțiunii regulatorului de țesătură;

—regulator pentru sulul de urzeală asociat cu regulator de țesătură. Combinația dintre regulatorul de urzeală şi regulatorul de țesătură este întâlnit la majoritatea maşinilor de țesut. Acest sistem de acționare asigură rotirea activă a sulului cu urzeală pentru debitarea urzelii cât şi rotirea activă a sulului cu țesătură pentru tragerea şi înfăşurarea acesteia.

4.3.4.1.1. Debitarea urzelii cu frâne ale sulurilor cu urzeală

Frânele sulurilor cu urzeală se opun mişcării de rotație liberă a sulurilor de urzeală şi acționează asupra sulurilor prin intermediul unor benzi de frânare dispuse la ambele capete ale sulului. Pentru menținerea tensiunii constante în planul urzelilor, pe măsură ce raza de desfăşurare a sulului cu urzeală scade, este necesară micşorarea forței de frânare. Maşinile de țesut sunt dotate cu sisteme de reglare a forței de frânare, în trepte sau în mod continuu, prin modificarea greutăților de frânare a sulurilor în timpul sau prin schimbarea poziției acestora pe brațul de presare. Folosirea frânelor pentru sulul cu urzeală este tot mai rar întâlnită în practica industrială.

4.3.4.1.2. Debitarea urzelii cu regulatoare de urzeală

Regulatoarele de urzeală sunt mecanisme de acționare a sulurilor de urzeală cu rol activ. Aceste mecanisme rotesc sulul cu urzeală, în baza a două principii distincte de acționare. Acționarea sulurilor cu urzeală prin intermediul regulatoarelor se realizează cu regulatoare pozitive de urzeală sau cu regulatoare negative de urzeală.

Regulatoarele pozitive de urzeală asigură debitarea unor lungimi constante de urzeală la fiecare ciclu de țesere. Regulatoarele pozitive sunt folosite pentru debitarea urzelilor la maşinile de țesut pentru obținerea țesăturilor cu bucle, a țesături tehnice. Regulatoarele negative de urzeală debitează lungimi variabile de urzeală, în funcție de tensiunea urzelii şi respectiv de lungimea de urzeală consumată în cadrul ciclului de țesere.

Variația tensiunii urzelii, în cazul regulatoarelor negative de urzeală, este sesizată cu ajutorul traversei de spate a maşinii de țesut. Traversa de spate are rolul sesiza variațiile tensiunii din planul urzelii şi de a transmite aceste informații către regulatorul negativ de urzeală care roteşte sulul cu urzeală cu un anumit unghi, în vederea corelării lungimii urzelii debitate cu tensiunea urzelii. Lungimea medie de urzeală debitată la un ciclu de țesere, de către regulatorul negativ de urzeală depinde de desimea în bătătură.

4.3.4.2. Tragerea şi înfăşurarea țesăturii

După realizarea elementului de țesătura, acesta trebuie să fie retras din zona de formare a țesăturii pentru a face loc altui element de țesătură şi pentru a asigura tensiunea ansamblului urzeală şi țesătură.

Viteza de tragere a țesăturii din zona de formare şi de înfăşurare a acesteia pe sulul cu țesătură determină desimea bătăturii în țesătură, uniformitatea şi aspectul produsului țesut.

Mecanismele de tragere a țesăturilor din zona de formare a elementului de țesătură poartă numele de regulatoare de țesătură. Regulatoarele de țesătură pot fi: regulatoare pozitive, regulatoare negative şi regulatoare compensatoare.

4.3.4.2.1. Regulatoare pozitive de țesătură.

Regulatoarele de țesătură pozitive retrag la fiecare ciclu de țesere lungimi egale de țesătură (a_1, a_2, ... , a_n).

În cazul utilizării acestor regulatoare de țesătură, dacă diametrul firelor de bătătură este constant ($d_1=d_2=...=d_n$), se poate obține o țesătură uniformă ca desime a firelor de bătătură, deoarece distanțele (b_1, b_2, …, b_n) dintre circumferința firelor de bătătură vecine este egală de-a lungul țesăturii (tabelul 4.5, poziția 1).

În figura din tabelul 4.5, poziția 2 este prezentată structura țesăturii pentru cazul firelor de bătătură, neuniforme ca densitate de lungime, unde se constată că se obțin țesături cu desime neuniformă a firelor de bătătură.

4.3.4.2.2. Regulatoare negative de țesătură

Regulatoarele negative de țesătură sunt utilizate în special la țeserea firelor de bătătură neuniforme ca diametru (fire de lână cardată).

Dispunerea firelor de bătătură în structura țesută cu ajutorul regulatoarelor negative de țesătură este prezentată tabelul 4.5, poziția 3.

În cazul regulatoarelor negative de țesătură, tragerea țesăturii din zona de formare se realizează cu lungimi diferite de țesătură (a_1, a_2, etc.) de la un ciclu la altul de țesere, ceea ce face ca distanțele (b_1, b_2, etc.) dintre firele de bătătură vecine să rămână constantă pe toată lungimea țesăturii.

Regulatoarele negative de țesătură permit obținerea unei țesături uniforme din punct de vedere al distribuției firelor de bătătură în țesătură, indiferent de densitatea de lungime a firelor. De aceea, regulatoarele negative de țesătură sunt utilizate la maşinile de țesut pe care se prelucrează fire de bătătură neuniforme ca diametru.

În tabelul 5.6 este prezentat modul de repartizare al firelor de bătătură în țesătură, în funcție de principiul regulatorului de țesătură şi de caracteristicile firelor.

Repartizarea firelor de bătătură în țesătură **Tab. 4.5.**

Nr. crt.	Modul de repartizare a firelor de bătătură în țesătură	Caracteristicile țesăturii în funcție de varianta regulatorului de țesătură
1		Regulator pozitiv de țesătură: $a_1 = a_2 = ... = a_n$ $d_1 = d_2 = ... = d_n$ $b_1 = b_2 = ... = b_{(n-1)}$
2		Regulator pozitiv de țesătură: $a_1 = a_2 = \ldots = a_n$ $d_1 \neq d_2 \neq \ldots \neq d_n$ $b_1 \neq b_2 \neq \ldots \neq b_{(n-1)}$
3		Regulator negativ de țesătură: $a_1 \neq a_2 \neq \ldots \neq a_n$ $d_1 \neq d_2 \neq \ldots \neq d_n$ $b_1 = b_2 = \ldots = b_{(n-1)}$

4.3.4.2.3. *Regulatoare compensatoare de țesătură*

Regulatoarele compensatoare de țesătură sunt întâlnite la maşinile de țesut fire de mătase. Aceste regulatoare funcționează pe un principiu mixt, care combină avantajele regulatoarelor pozitive de țesătură cu avantajele regulatoarelor negative. Aceste regulatoare de țesătură fac posibilă obținerea unor țesături uniforme ca desime în bătătură, indiferent de densitatea de lungime a firelor de bătătură, chiar dacă firele de bătătură au densitatea de lungime relativ mică. În cazul acestor regulatoare firele de bătătură sunt depuse în rosturile de țesere fără înaintarea țesăturii, iar după un anumit număr de cicluri de țesere, țesătură este trasă din zona de formare cu lungimi constante.

4.3.4.3. Formarea rostului de țesere

Realizarea țesăturilor presupune îmbinarea firelor de urzeală cu firele de bătătură, conform desenului de legătură. Mişcarea pe verticală a firelor de urzeală în timpul țeserii se face cu scopul de a crea condițiile introducerii firelor de bătătură printre firele de urzeală. Deplasarea pe verticală a firelor de urzeală este asigurată la maşina de țesut de mecanismele de formare a rostului de țesere.

Formarea rostului de țesere se realizează fie prin deplasarea ițelor (mecanisme cu ițe), fie prin acționarea individuală a cocleților (mecanisme Jacquard). Formarea rostului, la maşina de țesut se realizează prin parcurgerea următoarelor faze: deschiderea rostului, faza de repaus în poziție deschisă a rostului, închiderea rostului de țesere.

Faza de repaus în poziție deschisă a rostului asigură deplasarea în condiții bune a purtătorului de fir de bătătură prin rostul de țesere. Această fază durează cu atât mai mult cu cât lățimea țesăturii este mai mare. Dacă faza de repaus în poziția deschisă a rostului este mare, rămâne o perioadă mai mică de timp pentru fazele de mişcare a firelor în fazele de deschiderea şi respectiv de închidere a rostului, ceea ce poate afecta intensitatea solicitărilor firelor de urzeală în timpul țeserii.

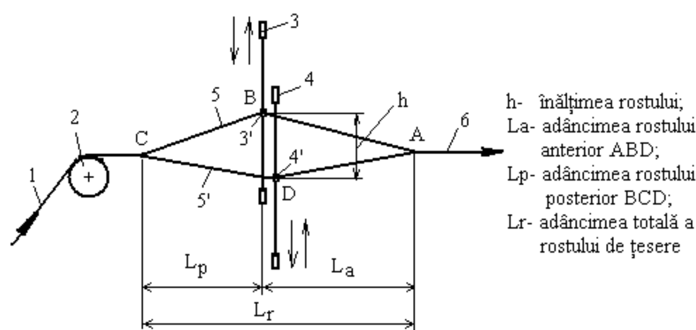


Fig. 4.33. Rostul de țesere

În figura 4.33 sunt prezentate elementele caracteristice ale rostului de țesere. Înălțimea "h" a rostului de țesere este determinată de dimensiunile purtătorului de fir de bătătură şi are valori maxime la maşinile de țesut cu suveică datorită dimensiunilor mari ale suveicii. Valorile mai mari ale înălțimii rostului de țesere, determină alungiri relativ mari ale firelor de urzeală 1, ca urmare a amplitudinii mari de deplasare pe verticală a ițelor 3 şi 4.

În timpul formării rostului, o parte a firelor de urzeală 5 sunt ridicate de ița 3 şi vor forma planul superior al rostului de țesere, iar o altă parte a firelor vor forma planul inferior al rostului, datorită coborârii iței 4. Formarea rostului va permite depunerea bătăturii în rost.

După depunerea firului de bătătură în rost, rostul de țesere se închide datorită coborârii iței 3 şi a urcării iței 4. Când toate firele de urzeală se află în planul orizontal (ițele şi respectiv cocleții sunt la acelaşi nivel), se spune că rostul

de țesere este închis (AC). Închiderea rostului curent şi deschiderea următorului rost de țesere se face pentru pregătirea unui nou ciclu de țesere.

Forma rostului de țesere este influențată de poziția ițelor în timpul depunerii bătăturii în rost cât şi de poziția ițelor la îndesarea bătăturii în gura țesăturii şi influențează tensiunea firelor de urzeală în timpul țeserii şi condițiile de integrare a firului de bătătură printre firele de urzeală.

Deschiderea rostului de țesere şi acțiunea mecanismelor de debitare a urzelii, de îndesare a bătăturii şi de tragere a țesăturii, influențează tensiunea firelor de urzeală în timpul țeserii. Tensiunea firelor de urzeală influențează alungirea firelor de urzeală şi productivitatea maşinii de țesut.

Clasificarea rosturilor de țesere se realizează după mai multe criterii.

a. După modul de formare, rosturile de țesere se grupează în: rost superior, rost inferior, rost mixt. Cel mai frecvent întâlnit rost este rostul mixt.

Rostul mixt este prezentat în tabelul 4.6, poziția 1c şi presupune că firele de urzeală, în momentul de deschiderii rostului, formează două plane înclinate față de planul orizontal. Rostul mixt, determină un nivel relativ mare al tensiunilor firelor de urzeală, totuşi el asigură condiții bune de deplasare a purtătorului de fir de bătătură prin rost şi de aceea este mai utilizat.

b. După forma rostului în momentul îndesări bătăturii, rosturile de țesere se împart în: rost închis, rost deschis şi rost semideschis ;

Rostul de țesere închis, prezentat în tabelul 4.6, poziția 2a presupune ca firele de urzeală să fie aduse în acelaşi plan în momentul îndesării bătăturii în gura țesăturii. Avantajul rostului închis este acela că nivelul tensiunii firelor de urzeală în timpul formării rostului este relativ mic şi constant pentru toate firele de urzeală.

Dezavantajul principal al rostului închis este acela că la retragerea spetei 1, după îndesarea firului de bătătură în gura țesăturii, există tendința de revenire a firului de bătătură după vătală şi modificarea desimii în bătătură.

Rostul deschis, este prezentat în tabelul 4.6, poziția 2b şi presupune că în timpul îndesării bătăturii în gura țesăturii, unele fire de urzeală rămân şi în rostul următor în plan superior şi vor forma planul "ABC", iar firele de urzeală care rămân coborâte şi în rostul următor vor forma planul inferior al rostului "ADC".

Firele de urzeală care îşi vor schimba poziția în rostul următor, vor urca sau vor coborî până în pozițiile intermediare determinate de planurile AB'C şi AD'C.

La rostul deschis, tensiunea firelor de urzeală este neuniformă în timpul formării rostului, dar se reduce în mod pronunțat frecarea dintre firele de urzeală. Spre deosebire de rostul închis, în cazul rostului deschis firele de urzeală rămân încrucişate după depunerea firului de bătătură în rost. La deplasarea vătalei spre punctul mort spate, nu se mai produce şi deplasarea firului de bătătură împreună cu spata, deoarece firul este blocat deja în elementul de țesătură nou format.

Rosturi de țesere **Tab. 4.6.**

Nr. crt.	Tipul clasificării	Variante de rosturi de țesere
1	După modul de formare al rostului	a. Rost superior. b. Rost inferior c. Rost mixt
2	După forma rostului în momentul îndesării firului de bătătură	a. Rost închis b. Rost deschis c. Rost semideschis
3	După forma rostului în momentul trecerii purtătorului de fir de bătătură prin rost	a. Rost curat b. Rost egalat c. Rost amestecat

Rostul semideschis, conform tabelului 4.6, poziția 2c, poate înlătura dezavantajele rostului deschis deoarece ițele care urmează să-şi păstreze poziția în rostul următor sunt ridicate (cele din planul inferior) şi coborâte, la jumătatea înălțimii rostului (pozițiile B şi D). De aceea tensiunea firelor de urzeală este mai uniformă şi este mai mică față de cazul rostului deschis.

c. După forma rostului în momentul trecerii purtătorului de fir de bătătură, rosturile de țesere se împart în: rost curat, rost egalat, rost amestecat.

Rostul curat, prezentat în tabelul 4.6, poziția 3a, asigură un zbor sigur al suveicii printre firele de urzeală, dar tensiunea firelor de urzeală este diferită de la o iță la alta, deoarece ițele sunt ridicate la nivele diferite. Rostul curat se foloseşte atunci când obținerea țesăturii se realizează cu un număr relativ mic de ițe.

Obținerea țesăturilor cu un număr mai mare de ițe se realizează cu rost egalat, tabelul 4.6, poziția 3b.

În cazul rostului egalat, ițele ce formează planul superior al rostului sunt toate ridicate la acelaşi nivel, iar ițele care coboară sunt dispuse la acelaşi nivel şi de aceea tensiunea firelor de urzeală este uniformă pentru toate firele.

Dezavantajul rostului egalat constă în faptul că deplasarea suveicii prin rostul de țesere nu mai este atât de sigură în timp ce forța de lovire a suveicii, necesară pentru deplasarea acesteia prin rost, trebuie să fie mai mare față de celelalte variante de rosturi de țesere.

Rostul amestecat, prezentat în tabelul 4.6, poziția 3c, combină rostul curat şi cel egalat şi se caracterizează prin aceea că ridicarea ițelor din planul superior se realizează la aceeaşi înălțime, în timp ce ițele din planul inferior al rostului sunt coborâte la înălțimi diferite, în vederea asigurării unor condiții mai bune de deplasare a suveicii prin rost.

4.3.4.4. Depunerea şi îndesarea firului de bătătură în rost

Depunerea firului de bătătură în rostul de țesere se realizează cu ajutorul purtătorilor de fir de bătătură. La maşinile clasice de țesut, purtătorul firului de bătătură este suveica, în timp ce la maşinile neconvenționale de țesut purtători pot fi: graifer, jet de aer sau jet de apă, microsuveici, benzi flexibile.

La maşinile de țesut cu suveică, firul de bătătură este alimentat de pe canetă. Caneta este introdusă în suveică şi se deplasează împreună cu aceasta prin rost. Suveica se deplasează în rost prin lansare bilaterală.

Maşinile de țesut neconvenționale sunt alimentate cu fir de bătătură de pe bobine. Bobinele sunt staționare, iar firul de bătătură este transportat prin rost cu diverşi purtători ce sunt lansați unilateral. Firul de bătătură este tensionat cu ajutorul unor dispozitive de tensionare şi este pregătit pentru lansarea cu o lungime de fir, egală cu lățimea țesăturii, la fiecare ciclu de țesere.

Maşinile de țesut care folosesc ca purtător al firului de bătătură, jetul de apă sau de aer, în momentul lansării, firul de bătătură este proiectat prin rost împreună cu jetul care este concentrat prin intermediul unor duze. În zona de

margine a țesăturii, după ce au fost depuse în rost, firul de bătătură este tăiat, asigurându-se condițiile de lansare pentru ciclul următor de țesere.

Depunerea firului de bătătură în rost se poate realiza cu un proiectil Sulzer (microsuveică). Aceste maşini de țesut sunt dotate cu mai multe proiectile de transport, în funcție de lățimea de lucru a maşinii. Deoarece lansarea firului de bătătură în rost este unilaterală, proiectilele sau microsuveicile sunt readuse în zona de lansare după ce au depus firul de bătătură în rost.

Integrarea bătăturii în rostul de țesere se poate realiza prin două procedee tehnologice. În funcție de acestea se face diferențierea principiilor de țesere. La majoritatea maşinilor de țesut, integrarea bătăturii în rost se realizează prin îndesarea unică, frontală, cu ajutorul spetei, a firului de bătătură în gura țesăturii. Spata şi elementele de ghidare ale purtătorilor de fir de bătătură sunt susținute la aceste maşini de vătală. Spata maşinii de țesut clasice, realizează îndesarea şi integrarea bătăturii în rostul de țesere participând direct la obținerea elementului de țesătură.

4.3.5. CONTROLUL FIRELOR ÎN TIMPUL ȚESERII

Țeserea este un proces dinamic în care firele de urzeală şi cele de bătătură sunt supuse unor solicitări diverse, de intensitate diferit, în funcție de faza de realizare a țesăturilor. Probabilitatea de producere a unui defect de țesere creşte odată cu viteza de lucru a maşinii de țesut şi depinde de calitatea sistemelor de fire şi de sistemele de siguranță şi de control ale maşinii de țesut.

După scopul pe care îl îndeplinesc, mecanismele de siguranță şi control se pot clasifica în: mecanisme de control a prezenței firelor de bătătură, mecanisme de control individual al firelor de urzeală, mecanisme de siguranță şi de prevenire a ruperile masive ale fire de urzeală în timpul țeserii şi mecanisme auxiliare (mecanisme de căutare a rostului, mecanisme pentru controlul poziției gurii țesăturii, mecanisme care previn ieşirea suveicii din rost, mecanisme de schimbare automată a canetelor la terminarea firului de pe canetă, mecanisme de schimbarea raportului de bătătură etc).

Mecanismele de control sesizează posibilitatea apariției defectelor de țesătură şi comandă oprirea maşinilor, semnalizează cauza acestor opriri pentru reducerea staționărilor şi prevenirea defectelor de țesere.

4.3.6. DEFECTELE ȚESĂTURILOR. CAUZE ŞI REMEDIERI

Defectele țesăturilor sunt determinate de starea tehnică a maşinilor de țesut, de calitatea deservirii, de calitatea firelor de urzeală şi respectiv a firelor de bătătură, de sistemul de calitate, de sistemul de management etc.

Pentru evitarea producerii defectelor de țesere este necesar să se cunoască tipul defectelor şi cauzele care le determină. În tabelul 4.7 sunt prezentate principalele defecte ale țesăturilor, cauzele şi posibilitățile de remediere.

Defecte la țesere **Tab. 4.7.**

Nr. crt.	Tipul defectului	Cauze şi remedieri
1	Fire de urzeală lipsă	Ruperea firelor de urzeală la maşinile de țesut din următoarele motive: —fire cu defecte; —reglarea incorectă a maşinii de țesut; —deteriorarea dinților spetei; —parametrii de microclimat necorespunzători etc.
2	Ruperea în masă a firelor de urzeală	Traiectoria necorespunzătoare a suveicii în timpul zborului prin rost: —dereglarea mecanismelor de lansare; —neconcordanță între funcționarea mecanismelor de formare a rostului şi a mecanismelor de lansare ; —suveici necorespunzătoare etc.
3	Defect de cuiburi	—ruperea firelor de urzeală şi agățarea lor de către firele vecine; —ruperea a două sau mai multe fire de urzeală pe distanțe mici datorită spetelor necorespunzătoare sau a nodurilor prea mari etc.
4	Fire duble în urzeală.	—năvădirea necorespunzătoare a firelor în cocleții ițelor sau în spată; —fire lipite la încleiere; —agățarea a două sau mai multe fire la maşina de țesut etc.
5	Dungi în țesătură formate de spată.	—folosirea unor spete necorespunzătoare, uzate, degradate; —fixarea greşită a spetei în capacul vătalei; —introducerea incorectă a firelor de urzeală în spată după rupere
6	Fire de urzeală neuniforme ca finețe.	—utilizarea unor fire de urzeală necorespunzătoare la lichidarea ruperilor; —amestecarea firelor la urzire etc.
7	Flotări ale firelor	Flotarea firelor de urzeală şi bătătură se produce din următoarele motive: —montarea ițelor în poziții necorespunzătoare; —tensionarea incorectă a firelor la urzire şi încleiere; —funcționarea necorespunzătoare a mecanismului de formare a rostului etc.
8	Defecte de legătură	—năvădire necorespunzătoare; —funcționarea incorectă a mecanismului de formare a rostului; —utilizarea unor cartele greşite pentru comanda mecanismului de formare a rostului; —deservirea necorespunzătoare a maşinii de țesut.
9	Lipsa firelor de bătătură	—funcționarea necorespunzătoare a mecanismului de control al firului de bătătură; —lipsa lungimii de rezervă a firului pe canete şi acționarea necorespunzătoarea a automatului de schimbare a canetelor; —folosirea unor suveici sau microsuveici necorespunzătoare; —căutarea greşită a rostului de țesere; —întreținerea şi reglarea necorespunzătoarea tindechilor etc.
10	Fire duble în bătătură	—funcționarea incorectă a sistemului de schimbare a casetelor cu suveici la țesăturile cu raport de culoare în bătătură; —tensionarea incorectă a firului de bătătură în timpul lansării în rost.
11	Rărituri şi desimi mari ale firelor de bătătură.	—funcționare incorectă a regulatorului de țesătură sau de urzeală; — tensionarea neuniformă a firelor de urzeală etc.
12	Fire de bătătură	—necurățarea la timp a suveicilor;

	murdare	—ungere incorectă a maşinii etc.
13	Cârcei în țesătură	—fire de bătătură puternic torsionate; —tensionare necorespunzătoare a firelor la urzire; —utilizarea firelor de urzeală pentru bătătură; —înfăşurarea incorectă a firelor de bătătură pe canete sau pe bobină.
14	Variații şi diferențe de lățime a țesăturii	—fire de bătătură cu densitate de lungime şi torsiune necorespunzătoare; —funcționarea incorectă a regulatorului de urzeală; —desimea spetei este necorespunzătoare; —greşeli la urzire, etc.
15	Margini defecte	—margini ondulate; —margini cu fire de bătătură lipsă; —margini prea tensionate sau prea slabe; —urme de tindechi, etc.

5. PROCESE ŞI ACȚIUNI TEHNOLOGICE DE OBȚINERE A MATERIALELOR NEȚESUTE

Produsele textile nețesute sunt realizate prin tehnologii neconvenționale, altele decât tehnologiile de obținere a țesăturilor sau a tricoturilor. Produsele textile nețesute sunt obținute în general prin consolidarea unui strat de fibre cu o anumită compoziție, structură şi caracteristici dimensionale (grosimea stratului etc) sau a unor straturi de țesături sau tricoturi prin diverse metode şi tehnici de consolidare.

Principalele tehnici de consolidare a staturilor fibroase şi a straturilor de produse textile (țesături, tricoturi) sunt următoarele:

—consolidarea straturilor prin procedee de coasere-tricotare, scămoşare, coasere-scămoşare;

—consolidarea straturilor prin procedee fizico-chimice cu adezivi în stare lichidă;

—consolidarea straturilor fibroase cu conținut de fibre termo-adezive prin procedee de termo-calandrare şi sudare;

—consolidarea straturilor fibroase cu folii termo-adezive;

—consolidarea straturilor fibroase cu sau fără suport textil (țesături, tricoturi, materiale nețesute) prin interțesere;

—consolidarea straturilor fibroase prin intermediul jeturilor de aer sau apă.

Produsele textile nețesute sunt utilizate în diverse domenii de activitate după cum urmează:

a. Produse nețesute utilizate pentru îmbrăcăminte: materiale de bază (blănuri artificiale, covoare, materiale consolidate prin electro-pluşare etc), materiale secundare (inserții), materiale auxiliare (materiale termo-izolatoare etc.);

b. Produse nețesute cu destinații decorative;

c. Produse nețesute cu destinații tehnice: materiale de filtrare, materiale utilizate pentru izolații termice şi acustice, materiale de izolație utilizate pentru autoturisme etc;

d. Produse nețesute utilizate în agricultură: materiale de acoperire a solului, materiale utilizate ca ecrane termice, materiale folosite pentru irigarea culturilor sau pentru repartiția uniformă a fluxului de materiale nutritive, materiale de protecție termică, suporturi pentru însămânțare, materiale de drenare şi filtrare separare etc;

e. Produse nețesute utilizate pentru protecția mediului etc.

5.1. PROCESE DE OBȚINERE A PRODUSELOR TEXTILE NEȚESUTE

5.1.1. FLUXURI TEHNOLOGICE DE OBȚINERE A PRODUSELOR NEȚESUTE PRIN INTERȚESERE

Există o mare diversitate de produse textile nețesute şi de aceea fluxurile tehnologice cuprind operații de prelucrare a fibrelor şi de transformare a lor în straturi fibroase, operații de consolidare a straturilor de fibre, operații de

consolidare a suporturilor textile (țesături, tricoturi), operații de finisare a produselor textile neconvenționale (scămoşare, buclare etc).

În figurile următoare sunt prezentate câteva fluxuri tehnologice de prelucrare a fibrelor sau a suporturilor textile pentru obținerea produselor textile nețesute.

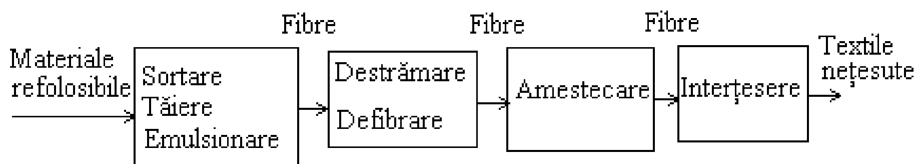


Fig. 5.1. Flux de obținere a produselor textile nețesute prin interțesere

Fluxul tehnologic de obținere a produselor textile nețesute prin procedeul de interțesere, folosindu-se ca materii prime materiale refolosibile, este prezentat în figura 5.1.

Materialele refolosibile sub formă de resturi de fire, resturi de țesături sau tricoturi sunt supuse mai întâi unor acțiuni de sortare în funcție de compoziția fibroasă, de culoare sau după alte criterii, după care acestea sunt supuse unor acțiuni de tăiere şi de emulsionare a straturilor de fibre.

Destrămarea şi defibrarea au ca scop individualizarea fibrelor şi pregătirea lor pentru interțesere.

Interțeserea este operația de consolidare a unui strat de fibre prin intermediul unor ace de interțesere prevăzute cu o serie de crestături de-a lungul lor.

Acele de interțesere care pătrund transversal prin stratul de fibre, agață unele fibre ale stratului şi în acțiunea lor de pătrundere şi respectiv ieşire din stratul de fibre acele antrenează o serie de fibre care vor fi dispuse în poziție perpendiculară față de stratul de fibre astfel încât aceste fibre se intercalează cu stratul propriu-zis, pe direcția de pătrundere a acelor.

Datorită desimii relativ mari a acelor de interțesere un număr mare de fibre sunt antrenate în vederea consolidării mecanice a statului de fibre.

Stratul de produs nețesut se înfăşoară sub formă de suluri şi se prelucrează în continuare sau se livrează în această formă.

5.1.2. FLUXURI DE OBȚINERE A BLĂNURILOR ARTIFICIALE

Blănurile artificiale şi produsele nețesute pluşate se pot obține şi pe tehnologii neconvenționale. În figura 5.2 este prezentat un flux tehnologic de obținerea produselor textile nețesute utilizate ca înlocuitori de blană.

Materiile prime utilizate ca suporturi textile a blănurilor sau a produselor pluşate sunt țesături sau tricoturi. Aceste materii prime sunt consolidate cu fire de

consolidare în operația de consolidare prin coasere. Firele de consolidare formează şi buclele sau pluşul produsului nețesut.

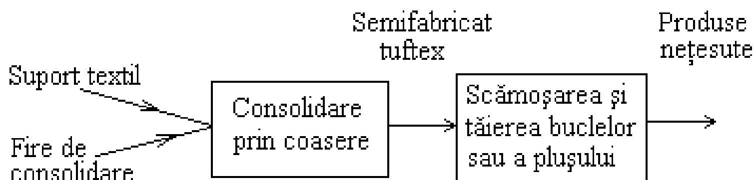


Fig. 5.2. Fluxuri tehnologice de obținere a blănurilor artificiale şi a produselor pluşate

Semifabricatul obținut în urma consolidării poartă numele de semifabricat “tuftex” şi acesta urmează să fie supus unei operații de finisare prin tăiere a buclelor şi scămoşare a acestora.

5.1.3. FLUXURI DE OBȚINERE A PRODUSELOR NEȚESUTE PRIN COASERE-TRICOTARE ŞI CONSOLIDARE CU SOLUȚII ADEZIVE

În figura 5.3 sunt prezentate fluxurile tehnologice de prelucrare a materialelor fibroase pentru obținerea produselor textile nețesute prin consolidare cu adezivi lichizi şi consolidare prin coasere.

În funcție de tipul produsului textil nețesut, după operațiile de formarea stratului de fibre se vor parcurge anumite operații de prelucrare a straturilor de fibre. Astfel pentru obținerea produselor nețesute consolidate prin coasere-tricotare, se parcurge varianta “c” a fluxului tehnologic.

Obținerea produselor textile nețesute consolidate cu adezivi chimici presupune fie parcurgerea fluxului tehnologic, varianta “a”, atunci când se doreşte consolidarea stratului de fibre numai cu soluție de substanțe adezive, fie se parcurge varianta de flux “b”, atunci când se realizează consolidarea mixtă, prin interțesere şi apoi prin consolidarea cu adezivi.

Uscarea are ca scop eliminarea apei aderente din soluția de adezivi şi este urmată de calandrarea stratului de fibre în vederea netezirii acestuia. Calandrarea este o operație opțională.

Înfăşurarea produselor textile nețesute se realizează pe suluri cu material şi se realizează după tăierea marginilor stratului de fibre consolidat.

Consolidarea stratului de fibre în vederea obținerii produselor nețesute se poate realiza şi prin utilizarea unor fibre termo-adezive care în anumite condiții de temperatură se topesc şi vor forma o serie de puncte de consolidare (sudură) între fibrele amestecului fibros.

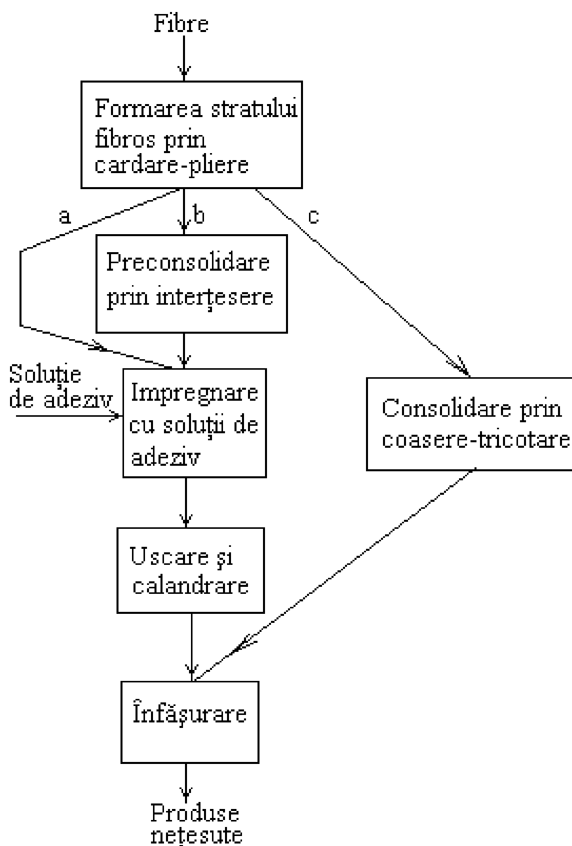


Fig. 5.3. Fluxuri tehnologice de obținere a produselor textile nețesute

Fibrele termo-adezive sunt amestecate inițial printre fibrele stratului fibros iar pentru ca procesul de consolidare să fie uniform este necesar ca distribuția fibrelor termo-adezive să fie realizată în masa de fibre în mod uniform.

Consolidarea stratului de fibre se poate realiza şi prin stropirea acestuia cu o soluție concentrată de substanțe adezive.

5.2. PRINCIPII DE OBȚINERE A PRODUSELOR NEȚESUTE

5.2.1. PRINCIPIUL DE CONSOLIDARE PRIN INTERȚESERE A STRATULUI DE FIBRE

Consolidarea stratului de fibre prin interțesere se bazează pe principiul mecanic de inter pătrundere a stratului de fibre, conform figurii 5.4, prin intermediul unei plăci cu ace de interțesere.

Stratul de fibre 1 este alimentat în zona propriu-zisă de consolidare cu ajutorul cilindrilor alimentatori 2. Materialul fibros 1 trece printre plăcile perforate 3 ale dispozitivului de interțesere. Prin orificiile plăcilor perforate 3 pătrund acele de interțesere 5 care sunt fixate la rândul lor pe placa cu cuie 4. Placa cu ace de interțesere 4 are o mişcare de ridicare-coborâre cu o anumită amplitudine, δ ceea ce face ca în cursa de ridicare acele de interțesere 5 să pătrundă prin stratul de fibre antrenând în plan transversal o parte din fibrele stratului fibros, datorită crestăturilor practicate de-a lungul acelor. La deplasarea în jos a plăcii cu ace 4, acele nu mai antrenează în sens invers fibrele şi astfel fibrele dislocate din stratul de fibre vor constitui elementele de consolidare ale stratului de fibre.

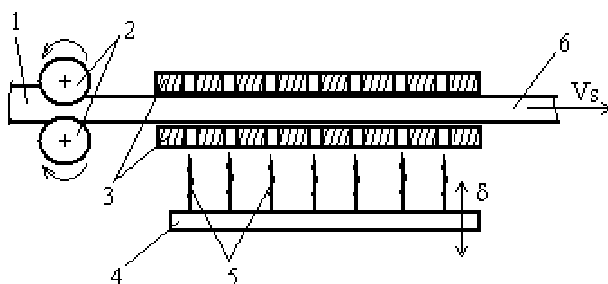


Fig. 5.4. Consolidarea stratului fibros prin interțesere

Acele de interțesere 5 au anumite dimensiuni şi sunt montate cu o anumită desime pe placa cu ace 4. Plăcile cu ace de interțesere pot fi montate fie la partea inferioară, fie la partea superioară a plăcilor perforate 3.

Materialul fibros este alimentat în zona de interțesere sub formă de strat uniform pe toată lățimea de lucru a maşinii, iar la ieşire produsul textil nețesut se deplasează cu viteza V_s spre zona de înfăşurare unde se va depune sub formă de sul.

5.2.2. PRINCIPIUL DE CONSOLIDARE AL STRATULUI DE FIBRE CU SOLUȚII ADEZIVE

Materialul fibros este alimentat sub formă de strat de fibre 1, conform figurii 5.5, în zona de depunere a soluției de substanțe adezive pe suprafața stratului fibros.

Soluția de substanțe adezive 5 este preluată prin intermediul cilindrului de depunere 2 şi este depusă pe suprafața stratului de fibre 1.

Cilindrul de presare 3 are rolul de a asigura pătrunderea soluției adezive în masa stratului fibros, iar cilindrii 6 au rolul de a elimina surplusul de substanțe adezive din stratul de fibre. La ieşirea din zona de impregnare cu substanțe adezive,

stratul de fibre 7 va pătrunde într-o zonă de uscare pentru eliminarea surplusului de apă.

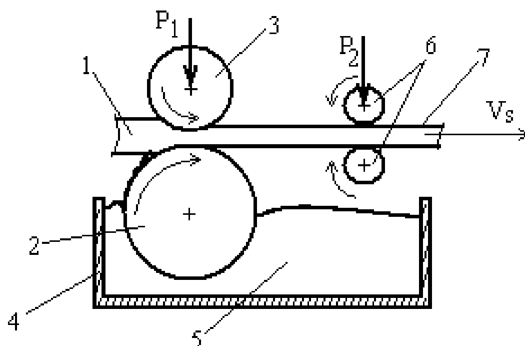


Fig. 5.5. Consolidarea stratului fibros cu substanțe adezive

După consolidare produsul textil nețesut va avea anumite proprietăți fizico-mecanice ceea ce îi va permite să fie folosit în diferite domenii de utilizare.

5.2.3. PRINCIPIUL DE CONSOLIDARE A STRATURILOR TEXTILE PRIN COASERE-TRICOTARE

Consolidarea stratului de produse textile (fibre, țesături, tricoturi sau produse nețesute) prin coasere tricotare, constă în realizarea pe suprafața suportului textil a unor cusături paralele cu o anumită desime a rândurilor de coasere şi cu un anumit pas al rândului de coasere.

Firele de consolidare a straturilor textile sunt transformate în ochiuri de fixare în conformitate cu diferite tipuri de legături de coasere.

Principalele tipuri de legături utilizate în procesele de coasere-tricotare a straturilor textile sunt legăturile lănțişor şi legăturile tricot.

În cazul legăturilor lănțişor firul de consolidare evoluează pe un singur ac de coasere în timp ce pentru obținerea legăturii tricot firele de consolidare evoluează pe două ace vecine, dispuse parale. Structura legăturii de coasere este diferită pe fața şi respectiv pe spatele stratului textil.

În figura 5.6. este prezentată structura stratului textil consolidat prin coasere-tricotare.

Stratul textil 1 este consolidat prin intermediul firului de consolidare 2 care participă la realizarea rândurilor de coasere format din ochiurile 3. Modul de realizare al ochiurilor de coasere poate să fie diferit în funcție de tipul legăturii. În figurile 5.6 a şi b sunt prezentate două variante de legături de coasere a stratului 1.

Desimea ochiurilor de coasere este influențată de pasul ochiurilor "p" şi respectiv de distanța dintre rândurile de ochiuri de coasere "d".

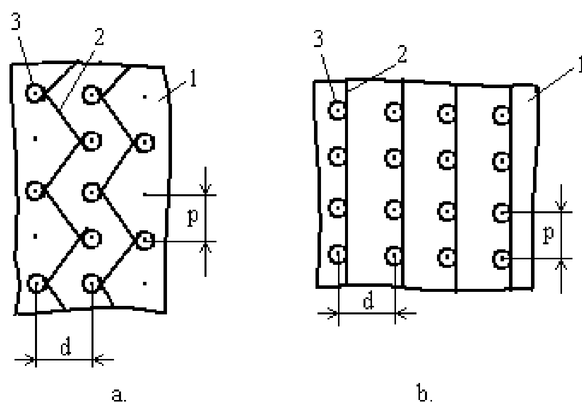


Fig. 5.6. Principiul de obținere a produselor netesute consolidate prin coasere-tricotare

Tehnologiile de consolidare a straturilor textile prin coasere-tricotare conferă produselor textile nețesute caracteristici fizico-mecanice superioare şi o bună stabilitate dimensională a produsului în timpul utilizării lui.

6. PROCESE DE TRICOTARE A FIRELOR

Tricoturile sunt produse textile care se realizează pe maşinile de tricotat prin buclarea firelor textile şi transformarea lor în ochiuri. Structura tricoturilor este influențată de modul cum sunt înlănțuite ochiurile pe direcție longitudinală şi respectiv pe direcție transversală.

6.1. FLUXURI TEHNOLOGICE DE PRELUCRARE A FIRELOR PENTRU TRICOTARE

Pregătirea firelor pentru tricotare se realizează pe fluxuri tehnologice care conțin un număr relativ mic de operații de prelucrare.

În figura 6.1 sunt prezentate fluxurile tehnologice de prelucrare a firelor pentru tricotare.

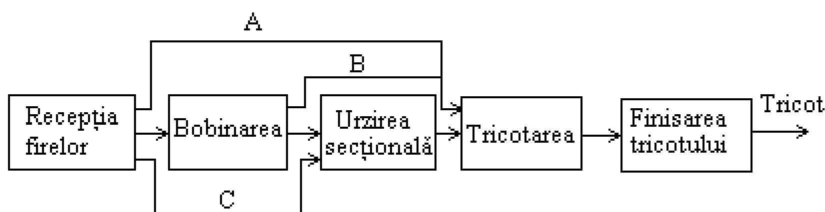


Fig. 6.1. Fluxuri de prelucrare a firelor pentru tricotare

Dacă firele sunt recepționate sub formă de copsuri sau sculuri, prelucrarea firelor în vederea pregătirii lor pentru tricotare, constă în bobinarea firelor, după care urmează operația de urzire secțională şi de obținere a urzelilor, atunci când se obțin tricoturi din urzeală. După tricotare urmează o serie de operații de finisare a tricoturilor. Pentru obținerea tricoturilor simple se parcurge varianta B de flux tehnologic deoarece operația de urzire nu mai este necesară.

În cazul recepționării firelor sub formă de bobine, obținerea tricoturilor simple se realizează prin parcurgerea variantei A de flux tehnologic, iar pentru obținerea tricoturilor din urzeală se parcurge varianta C de flux tehnologic.

Operația de bobinare a firelor se realizează pe maşini de bobinat cu înfăşurare de precizie sau pe maşini de bobinat cu înfăşurare neuniformă după cum firele sunt fire filamentare sau fire filate din fibre scurte. Principiile de bobinare sunt prezentate în capitolele anterioare.

Operațiile de finisare a tricoturilor pot fi operații de albire, de vopsire, de scămoşare şi operații de aburire şi calandrare etc. Finisarea tricoturilor depinde de natura materiilor prime, de tipul şi destinația tricoturilor.

6.2. PRINCIPIUL TEHNOLOGIC AL MAŞINILOR DE TRICOTAT

Maşinile de tricotat sunt alcătuite dintr-un ansamblu de mecanisme, care au rolul de a acționa asupra firelor textile în vederea transformării lor în tricoturi cu diferite forme şi structuri. În funcție de tipul tricoturilor obținute se utilizează diferite tipuri de maşini de tricotat.

Indiferent de tipul maşinilor de tricotat, acestea au în structura lor următoarele mecanisme:

—mecanismul de formare a ochiurilor;
—mecanismul de alimentare cu fire;
—mecanismul de tragere şi de depunere a tricotului;
—mecanismul de acționare al maşinii;
—mecanismul desenator;
—mecanismul de comandă;
—mecanisme şi dispozitive speciale;

În figurile 6.2 sunt prezentate schemele bloc ale principalelor tipuri de maşini de tricotat.

În figura 6.2a este prezentată schema bloc a maşinii de tricotat circulară care are în structura sa rastelul de alimentare 1 al bobinelor 2, mecanismul de alimentare al firelor 3, 4 şi 5, mecanismul de formare a ochiurilor şi mecanismul desenator 6 şi mecanismul de tragere şi înfăşurare a tricotului 7. La maşinile de tricotat circulare mecanismele de formare a ochiurilor şi mecanismul desenator sunt amplasate pe circumferința unui cerc şi de aceea tricotul obținut are formă tubulară.

În figura 6.2b este prezentată schema bloc a maşinii de tricotat rectilinie care are în structura sa mecanismul de alimentare a firelor ce este format din rastelul 1, bobinele 2 şi dispozitivele de conducere şi tensionare a firelor 3. Formarea tricotului se realizează în zona mecanismului de formare a ochiurilor şi a mecanismului desenator 4. Tricotul 6 este tras din zona de formare şi este depus cu ajutorul mecanismului 5. Deoarece mecanismul de formare a ochiurilor şi mecanismul desenator sunt dispuse în plan, pe o anumită lățime a maşinii, tricotul obținut este şi el un tricot plan caracterizat de o anumită lățime dată de lățimea de lucru a maşinii.

La maşina de tricotat din urzeală, figura 6.2c, firele de urzeală sunt alimentate simultan de pe sulurile cu urzeală 1 care sunt susținute de rastelul de alimentare 2 al maşinii de tricotat. În zona rastelului de alimentare se asigură frânarea sulurilor cu urzeală astfel încât să se asigure condiții constante de tensionare a urzelilor secționale pe toată durata operației de tricotare.

Firele de urzeală, în cazul maşinii de tricotat din urzeală, sunt conduse către mecanismul de formare al ochiurilor 3, în zona căruia se realizează tricotul 5 care este tras din zona de formare cu ajutorul mecanismului de tragere 4.

Tricotul obținut este înfăşurat pe sulul 6 prin acțiunea mecanismului de înfăşurare.

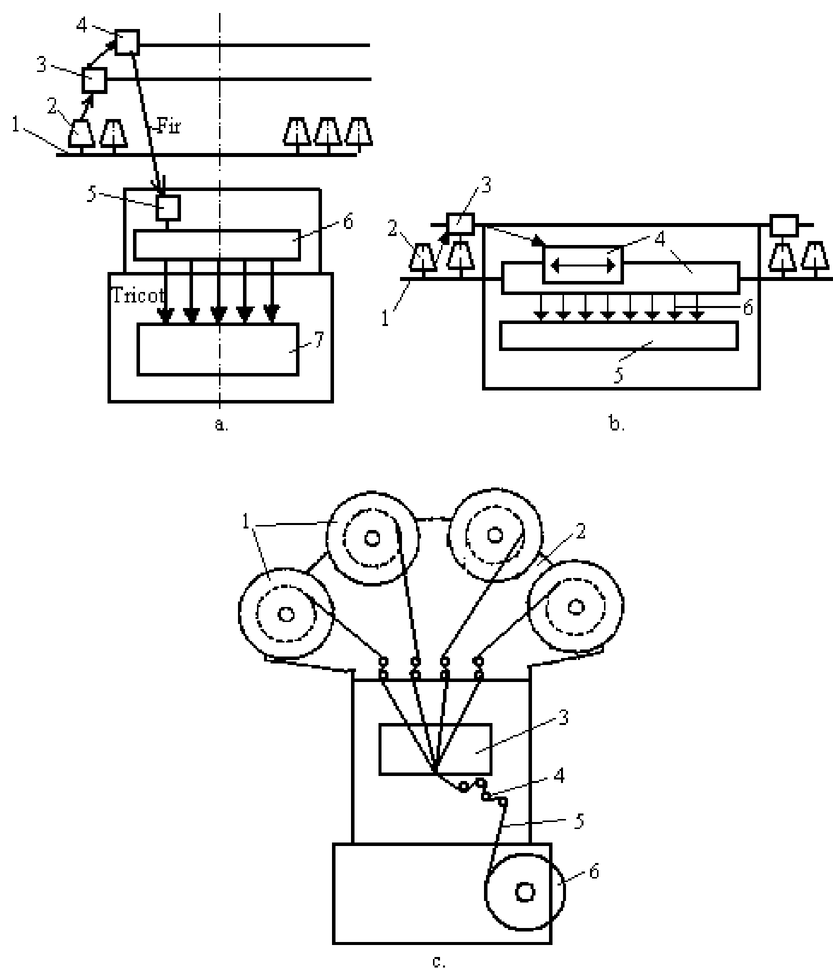


Fig. 6.2. Scheme bloc ale maşinilor de tricotat

6.2.1. CLASIFICAREA MAŞINILOR DE TRICOTAT

Maşinile de tricotat sunt foarte diverse din punct de vedere constructiv de aceea maşinile de tricotat se pot clasifica după mai multe criterii, după cum urmează:

a. *După structura tricoturilor*

—maşini de tricotat pentru obținerea tricoturilor simple (tricoturi din bătătură);

—maşini de tricotat pentru obținerea tricoturilor din urzeală.

b. *După procedeul de tricotare*

—maşini de tricotat care funcționează pe principiul de tricotare cu buclare prealabilă;

—maşini de tricotat care funcționează după principiul de tricotare cu buclare finală.

—maşini care funcționează principiul de tricotare combinat

c. *După tipul acelor de tricotat*

—maşini de tricotat cu ace cu cârlig;

—maşini de tricotat cu ace cu limbă;

—maşini de tricotat cu ace speciale (ace cu zăvor sau ace tubulare).

d. După forma fonturilor

—maşini rectilinii de tricotat (maşini cu fonturi rectilinii, produc tricoturi plane);

—maşini circulare de tricotat (maşini cu fonturi circulare, produc tricoturi tubulare)

e. După numărul fonturilor

—maşini de tricotat cu o fontură;

—maşini de tricotat cu 2, 3 şi 4 fonturi

f. *După gradul de automatizare*

—maşini de tricotat manuale;

—maşini de tricotat mecanizate;

—maşini de tricotat automate cu comenzi mecanice;

—maşini de tricotat automate cu comenzi electromagnetice sau electronice.

Maşinile rectilinii de tricotat cu două fonturi sunt specializate în producerea tricoturilor sub formă de panouri tricotate în lanț, precum şi pentru tricotarea detaliilor conturate sau semiconturate utilizate pentru îmbrăcăminte exterioară, mănuşi, garnituri, articole speciale. La aceste maşini se prelucrează de obicei firele de lână şi tip lână. Pe maşinile de tricotat rectilinii se realizează tricoturi simple, prin procedeul de tricotare cu buclare finală.

Maşinile circulare de tricotat cu diametru mare sunt specializate în realizarea tricoturilor tubulare metraj sau în panouri, tricoturi destinate articolelor de lenjerie, îmbrăcăminte exterioară etc.

Pe maşinile circulare de tricotat pot fi prelucrate fire de bumbac şi tip bumbac, fire filamentare artificiale şi sintetice. Gama de structuri de tricoturi ce pot fi realizate pe maşinile de tricotat circulare este foarte variată, datorită posibilităților mari de acționare şi de selectare a organelor de formare a ochiurilor.

Maşinile circulare de tricotat cu diametru mic sunt specializate în realizarea ciorapilor. La ceste maşini se utilizează o gamă largă de materii prime: fire de bumbac şi tip bumbac, fire de lână şi tip lână, fire filamentare poliamidice, fire elastomere. Maşinile de tricotat ciorapi sunt asemănătoare, din punct de vedere constructiv, cu maşinile circulare cu diametru mare, deosebirea dintre acestea se referă la dimensiunea fonturilor.

Maşinile de tricotat din urzeală realizează tricoturi sub formă plană. Tricoturile realizate pe aceste maşini sunt utilizate în următoarele domenii: articole de îmbrăcăminte (lenjerie, îmbrăcăminte exterioară, corsetărie), articole decorative (perdele, draperii, pluşuri şi stofe pentru mochete), articole tehnice (plase de pescuit, tricoturi pentru ambalaje, tricoturi pentru agricultură, filtre etc.), articole medicale (proteze vasculare, pansamente, bandaje etc), articole de sport şi de plajă (costume de baie, costume pentru sportivi, pălării, încălțăminte).

6.2.2. CARACTERISTICILE TEHNICE ALE MAŞINILOR DE TRICOTAT

Caracteristicile tehnice principale ale maşinilor de tricotat sunt următoarele: finețea maşinii, dimensiunile fonturilor, numărul de ace, numărul de sisteme, viteza de tricotare, dimensiuni de gabarit.

Una dintre caracteristicile principale ale maşinilor de tricotat este finețea maşinilor. Finețea maşinii de tricotat se apreciază prin numărul de ace de pe o unitate de lungime a fonturii. Finețea maşinilor de tricotat se notează cu simbolul “K” şi este însoțit de indicații privind sistemul de exprimare al unității de lungime pe care se apreciază numărul de ace ale fonturii.

Exprimarea fineții unei maşini de tricotat se poate realiza în diferite sisteme. Cel mai utilizat sistem de exprimare al fineții maşinilor de tricotat este *sistemul englez* (K_E), care foloseşte ca unitate de lungime a fonturii țolul englez (inch). În sistemul englez finețea maşinilor are valori în intervalul: $K_E = (2…42)$. Finețea maşinilor de tricotat este importantă, deoarece de ea depinde densitatea de lungime a firelor ce se pot prelucra pe maşini. Cu cât finețea maşinilor este mai mare, cu atât firele ce pot fi prelucrate pe aceste maşini trebuie să fie mai fine.

6.2.3. ORGANE DE FORMARE A OCHIURILOR DE TRICOTARE

Mecanismul de formare a ochiurilor este cel mai important mecanism al maşinilor de tricotat. Acest mecanism determină mişcările sincronizate ale organelor de formare a ochiurilor astfel încât, prin interacțiunea lor cu firele, să fie posibilă transformarea firelor în ochiuri.

Maşinile de tricotat sunt echipate cu organe de formare a ochiurilor. Organele de formare a ochiurilor au forme şi dimensiuni diferite, după funcțiile pe care le îndeplinesc şi după tipul maşinilor de tricotat.

După modul de participare la procesul de tricotare, organele de formare a ochiurilor se clasifică în două grupe: organe principale şi organe auxiliare. Organele principale participă direct la procesul de formare al ochiurilor, fiind în contact cu firul (firele) alimentate sau cu elementele de structură ale ochiurilor. Organele auxiliare îndeplinesc funcții de transmitere a mişcărilor spre organele principale sau au alte funcțiuni tehnologice.

În tabelul 6.1. este prezentată o clasificare a organelor de formare a ochiurilor.

Organe de formare a ochiurilor la maşinile de tricotat **Tab. 6.1.**

<table>
<tr><th>Nr. crt.</th><th>Tipul organelor</th><th>Denumirea elementului activ</th><th colspan="2">Caracteristici</th></tr>
<tr><td>1.</td><td rowspan="9">Organe principale</td><td rowspan="3">Ace</td><td colspan="2">Ace cu limbă</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Ace cu cârlig</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Ace speciale</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="2">Platine</td><td colspan="2">Platine universale</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Platine specializate</td></tr>
<tr><td>6</td><td rowspan="2">Prese</td><td rowspan="2">Prese comune</td><td>prese circulare</td></tr>
<tr><td>7</td><td>prese rectilinii</td></tr>
<tr><td>8</td><td rowspan="2">Conducători de fir</td><td colspan="2">Conducători de fir pentru maşini care produc tricoturi simple</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">Conducători de fir pentru maşini care produc tricoturi din urzeală (pasete)</td></tr>
<tr><td>10</td><td rowspan="2">Alte organe de formare a ochiurilor</td><td rowspan="2">Organe care transmit mişcări organelor principale</td><td colspan="2">Conducători de ace</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">Organe împingătoare</td></tr>
<tr><td>12</td><td rowspan="5">Organe auxiliare</td><td rowspan="5">Organe cu funcțiuni tehnologice</td><td colspan="2">Selectoare</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="2">Organe pentru începerea tricotului</td></tr>
<tr><td>14</td><td colspan="2">Organe pentru dublarea bordurilor</td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="2">Organe pentru conturarea marginilor tricotului</td></tr>
<tr><td>16</td><td colspan="2">Organe pentru obținerea desenelor</td></tr>
</table>

Organele principale de formare a ochiurilor sunt în dotarea tuturor maşinilor de tricotat, în schimb organele auxiliare sunt în dotarea anumitor tipuri de maşini.

6.2.3.1. Ace de tricotare

Acele de tricotare sunt organele principale de formare a ochiurilor de tricotare. Acele de tricotare reprezintă suportul direct al ochiurilor tricotului sau al

elementelor de structură ale ochiurilor în formare. În practica tehnologică, acele au o mare varietate de forme constructive.

În figura 6.3 sunt prezentate acele cele mai utilizate în practica tehnologică. Cele mai utilizate ace de tricotare sunt acele cu limbă (figura 6.3 a şi b) şi acele cu cârlig (figura 6.3c). Din categoria acelor speciale, cele mai frecvent întâlnite sunt acele cu limbă cu două capete (figura 6.3d), acele compuse tubulare (figura 6.3e şi f) şi acele cu zăvor (figura 6.3g).

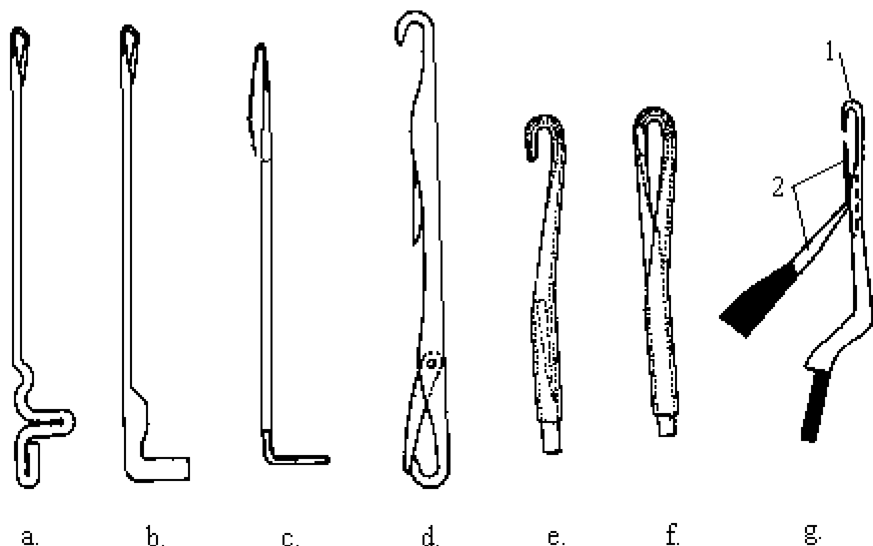


Fig. 6.3. Ace de tricotare

Acele de tricotare sunt confecţionate din oţel şi sunt supuse unor tratamente de suprafaţă pentru a nu degrada firele în zona de contact în timpul formării buclelor. Acele cu limbă, prezentate în figura 6.3a sunt realizate din sârmă de oţel aplatizată, iar acele cu limbă din figura 6.3b sunt realizate din tablă de oţel, prin ştanţare. Acele cu teacă şi zăvor (figura 6.3g) sunt constituite din două părţi: tija cu cârlig 1, prevăzută cu un canal longitudinal şi tija zăvor 2. Tija cu zăvor are rolul de închidere şi respectiv deschide cârligul în timpul formării ochiurilor.

În figura 6.4 sunt prezentate câteva detalii ale acelor de tricotare.

Acele de tricotare cu cârlig, conform figurii 6.4a au în structura lor următoarele părţi componente: 1- tija acului, 2- capul acului, 3- cârligul, 4- călcâiul de acţionare sau de fixare a acului în fontură, 5- canal de retragere a vârfului cârligului pentru a se asigura condiţiile trecerii şi aruncării ochiului vechi peste capul acului. Acul cu limbă (figura 6.4b) este format din următoarele elemente: 1- tija acului, 2- capul acului, 3- cârligul acului, 4- călcâiul de acţionare a acului, 5- limba acului, 6- ştift de oscilare a cârligului.

Acul cu zăvor (figura 6.4c) are în structura sa următoarele elemente: 1- tija acului, 2- capul acului şi 3- zăvor. Acul tubular (figura 6.4d) este format din următoarele elemente: 1-tija tubulară a acului, 2- capul acului, 3- piston de glisare.

În timpul procesului de tricotare acele glisează sau sunt fixate într-un suport în vederea participării la formarea ochiurilor. Suportul în care sunt fixate sau sunt susţinute acele de tricotare poartă denumirea de fontură. Fontura poate avea formă circulară (cilindru sau disc) sau poate fi rectilinie.

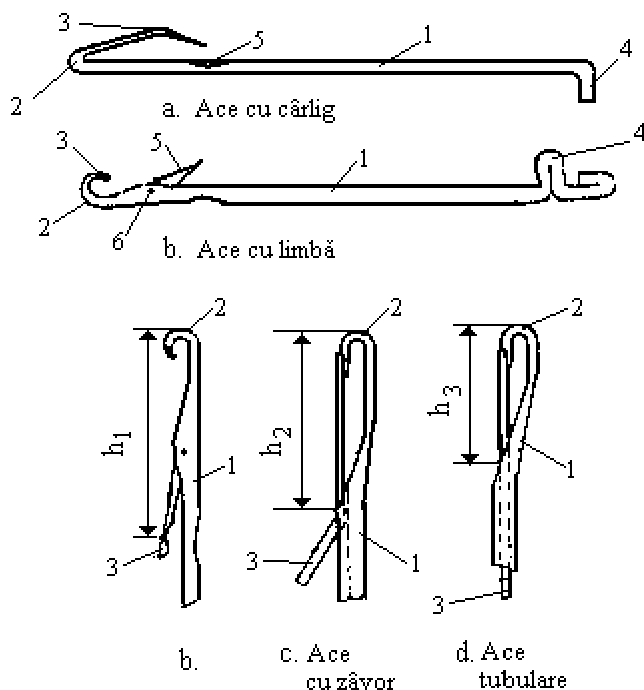


Fig. 6.4. Elementele componente ale acelor de tricotare

În funcţie de tipul maşinii de tricotat, acele de tricotare pot fi fixate în fontură sau sunt libere în canalele fonturii. La rândul lor, fonturile pot fi mobile sau sunt fixe. Fonturile mobile pot avea mişcare de translaţie, mişcare de rotaţie, mişcare de oscilaţie sau pot avea mişcări compuse, în funcţie de varianta constructivă a maşinii de tricotat.

Dacă acele de tricotare sunt fixate în fontură, pentru formarea ochiurilor este necesar ca fontura să se deplaseze simultan cu acele. Atunci când acele de tricotare sunt dispuse liber în canalele fonturii, ele au mişcări succesive de translaţie (ridicare-coborâre) în canalele fonturii în care sunt amplasate.

Maşinile de tricotat au în cele mai multe cazuri două fonturi. La maşinile de tricotat rectilinii fonturile pot fi: fonturi oblice şi dispuse simetric în faţă şi în spate sub un unghi de $90^{o}…100^{o}$, fonturi dispuse la un unghi de 90^{o} sau fonturi orizontale. La maşinile circulare de tricotat, cu ace mobile în fontură, fonturile sunt confecţionate din oţel şi au forma unui cilindru sau disc. Fonturile, în acest caz sunt prevăzute cu canale în care se deplasează acele de tricotare. Canalele fonturii sunt dispuse echidistant în plan vertical, în cazul fonturii sub formă de cilindru şi sunt

dispuse orizontal în cazul fonturii sub formă de disc. Numărul de canale ale fonturii este egal cu numărul de ace ale maşinii de tricotat.

6.2.3.2. Platine

Platinele sunt organele principale ale maşinii de tricotat care participă direct la formarea ochiurilor, prin acţiunea lor asupra firelor alimentate sau a unor elemente de structură ale ochiurilor.

Platinele sunt confecţionate din bandă de oţel, ştanţată după contur cu o anumită formă şi cu dimensiuni care depind de tipul maşinilor de tricotat şi de funcţiile pe care aceste le îndeplinesc în timpul formării ochiurilor de tricotare.

În funcţie de rolul pe care platinele îl au în procesul de formare al ochiurilor, acestea se clasifică în următoarele categorii: platine universale şi platine specializate.

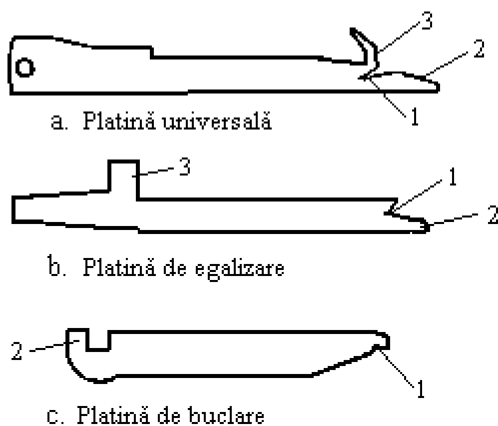


Fig. 6.4. Platine ale maşinilor de tricotat

Platinele universale participă direct la formarea ochiurilor în toate fazele de formare a ochiurilor. Platinele specializate participă la formarea ochiurilor numai în anumite faze de formare a ochiurilor. În figura 6.5. sunt prezentate câteva tipuri de platine folosite la maşinile de tricotat.

Platinele universale participă la executarea tuturor fazelor de formare a ochiurilor. Platina din figura 6.4a este formată din corpul platinei, gâtul de închidere 1, bărbia de alunecare 2 şi gâtul de buclare 3.

Platina de egalizare din figura 6.4b este o platină specializată şi este utilizată la maşinile de tricotat ciorapi. Platina de egalizare este formată din gâtul de buclare 1, bărbia de alunecare 2 şi călcâiul de acţionare 3. Platina de buclare din figura 6.4c este tot o platină specializată şi este formată din gâtul de buclare 1 şi călcâiul de acţionare 2 care fac corp comun cu corpul platinei.

6.2.3.3. Presele acelor

Presele au rolul de a acţiona supra cârligelor acelor în faza de presare cu scopul de a se izola sub cârlig bucla ochiului.

Presele pot fi comune sau individuale după cum acţionează asupra cârligelor acelor. Presele comune acţionează asupra tuturor acelor din fontură şi în funcţie de forma fonturii presele pot fi circulare sau rectilinii. Presele individuale

pot acţiona succesiv (maşini circulare) sau simultan (maşini rectilinii) asupra cârligelor acelor de tricotare.

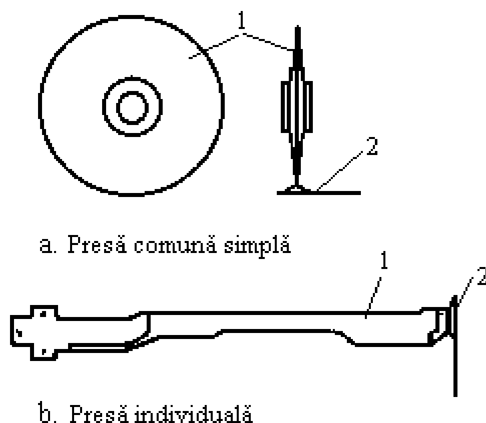


Fig. 6.5. Prese de tricotare

În figura 6.5 sunt prezentate câteva variante de prese întâlnite la maşinile de tricotat. Presa comună 1 din figura 6.5a este simplă deoarece circumferinţa discului presei este continuu şi acţionează asupra tuturor cârligelor acelor 2, însă dacă presa ar avea practicate nişte canale conform unui desen s-ar putea acţiona numai anumite ace ceea ce ar influenţa desenul de legătură al tricotului. În figura 6.5b este prezentată o presă individuală 1 care acţionează asupra acelor 2.

Desenul de legătură în cazul preselor desenatoare se obţine datorită posibilităţii de acţionarii prin presare numai asupra anumitor ace de tricotare, ceea ce influenţează desenul de legătură.

6.2.3.4. Conducători de fir

Conducătorii de fir au rolul de a alimenta maşina de tricotat cu fire în faza de depunere a firului.

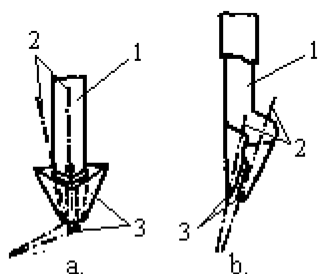


Fig. 6.6. Conducători de fir

Conducătorii de fir pot fi mobili sau ficşi. Conducătorii mobili pot avea mişcare de translaţie, mişcare de rotaţie sau mişcare de oscilaţie. În figura 6.6. sunt prezentate câteva variante de conducători de fir.

Conducătorul de fir 1 din figura 6.6a este folosit la maşinile de tricotat rectilinii şi permite alimentarea simultană a două fire 2 (un fir de fond şi un fir de vanisare).

Conducătorul de fir 1 din figura 6.6b poartă numele de pasetă şi se foloseşte la maşinile de tricotat Jacard pentru alimentarea firelor 2 la maşina de tricotat dotată cu mecanism desenator de selectare individuală a pasetelor.

La ieşirea din zona conducătorilor de fir, firele sunt conduse cu ajutorul ochiurilor de conducere 3.

6.2.3.5. Organe auxiliare de acţionare a maşinilor de tricotat

Organele auxiliare ale maşinilor de tricotat sunt utilizate numai la anumite maşini în vederea creşterii performanţelor tehnologice ale maşinilor şi au rolul de a

participa la transmiterea mişcărilor către organele principale ale maşinii de tricotat şi respectiv de a executa diferite operații tehnologice. Operațiile tehnologice executate de organele de lucru auxiliare sunt următoarele: începerea tricotului, tragerea tricotului, transferul ochiurilor sau a elementelor de ochiuri, conturarea marginilor.

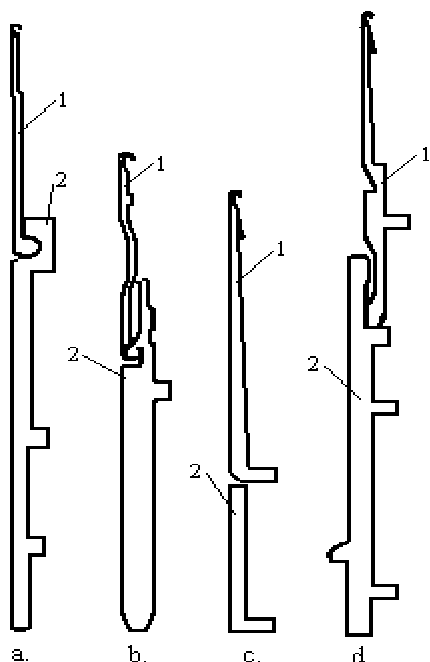


Fig. 6.7. Organe auxiliare ale maşinilor de tricotat

După rolul lor, organele auxiliare de acționare a acelor maşinii de tricotat se grupează în: conducătoare de ace, împingătoare de ace şi selectoare de ace. Conducătoarele de ace transmit mişcarea acelor în ambele sensuri de deplasare, împingătoarele, transmit mişcarea acelor numai într-un singur sens iar selectoarele transmit acelor numai o singură mişcare, după o selectare prealabilă a acelor care vor primi mişcarea.

În figura 6.7a este prezentat un conducător de ace care cuplează cu călcâiul acelor iar în figura 6.7b este prezentat un conducător care cuplează cu cârligul acului. În figura 6.7c este prezentat un împingător de ac, iar în figura 6.7d este prezentat un selector de ac.

Principalele organe auxiliare care îndeplinesc diverse funcții tehnologice în timpul procesului de tricotare sunt următoarele: ace de îngustare, ace de lărgire, platine de extindere şi transfer, cârlig de reținere a tricotului pentru dublare etc.

6.3. ACȚIONAREA ORGANELOR DE FORMARE A OCHIURILOR

6.3.1. FAZELE DE FORMARE A OCHIURILOR DE TRICOTARE

Formarea ochiurilor de tricotare este rezultatul interacțiunii dintre organele de formare a ochiurilor şi firele alimentate maşinii de tricotat. Formarea ochiurilor este un proces ciclic, fiecare ochi al tricotului se realizează pe durata unui ciclu.

În cadrul unui ciclu de formare a ochiurilor sunt parcurse succesiv mai multe faze care fac posibilă transformarea firului (firelor) în ochiuri de tricotare. Procesul de formare al ochiurilor cuprinde în general aceleaşi faze, indiferent de tipul maşinii de tricotat, iar principalele deosebiri se referă la ordinea în care sunt

parcurse fazele (ordinea fazelor depinde de varianta constructivă a maşinii de tricotat) şi la unele particularități de execuție a unor faze.

Un ciclu de formare a ochiurilor normale cuprinde un număr de zece faze distincte. Succesiunea fazelor de formare a ochiurilor de tricotare determină procesul de tricotare propriu-zis. Fazele de formare a ochiurilor de tricotare depind de principiul de tricotare. Principiile de tricotare cele mai importante sunt: tricotarea cu buclare prealabilă a firului, tricotarea cu buclare finală a firului şi tricotarea după principii combinate.

În figura 6.8 sunt prezentate fazele de formare a ochiurilor în cazul procedeului de tricotare cu buclare prealabilă a firului (figura 6.8a) şi respectiv fazele de formare a ochiurilor în cazul procedeului de tricotare cu buclare finală a firului (figura 6.8b).

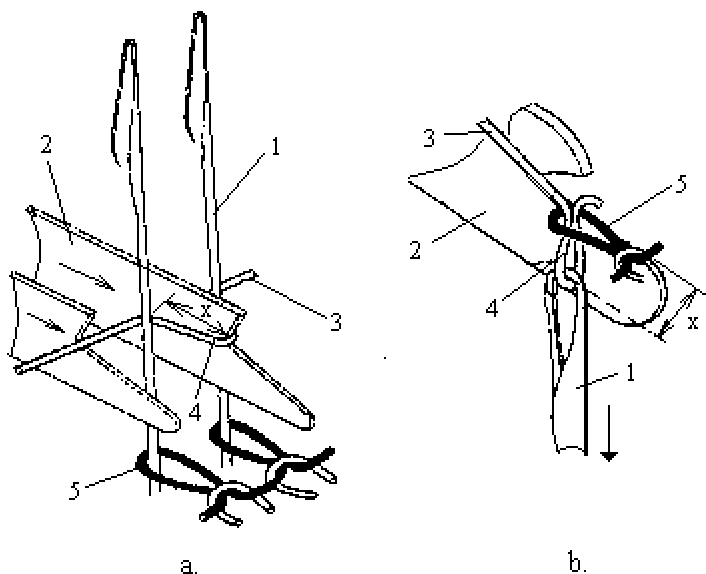


Fig. 6.8. Formarea ochiurilor în funcție de principiul de tricotare

La principiul de tricotare cu buclare prealabilă (figura 6.8a), formarea ochiurilor se realizează dintr-o buclă 4 ce este obținută prin încovoierea firului 3 printre acele de tricotare 1. Bucla 4 se formează în acest caz prin acțiunea platinelor 2 care se deplasează spre dreapta cu valoarea ”x” a avansului ceea ce determină lungimea buclei ochiului. Ochiurile vechi, formate în ciclurile de tricotare anterioare sunt notate cu 5.

În cazul principiului de tricotare cu buclare finală (figura 6.8b), ochiul nou 4 se formează prin tragerea firului 3 prin ochiul vechi 5 care a fost realizat în ciclul

anterior. Ochiul vechi este este reținut până la formarea ochiului nou la nivelul bărbiei de aruncare a platinei 2. Adâncimea de buclare a firului "x" şi respectiv lungimea buclelor este dată de distanța cu care se retrage acul 1 sub nivelul bărbiei de aruncare a platinei, în faza de buclare a firului pentru formarea ochiului nou.

Procedeul de tricotare combinat este întâlnit la unele maşini de tricotat, cu două fonturi. În acest caz, acele unei fonturi formează ochiuri prin procedeul de tricotare cu bucle prealabilă, iar acele celeilalte fonturi formează ochiurile prin procedeul de tricotare cu buclare finală.

Fazele de formare a ochiurilor se succed după cum urmează:

—Faza I – închiderea (I);
—Faza II – depunerea firului pe platine (D_f);
—Faza III – buclarea firului (B);
—Faza IV – introducerea buclei sub cârligul acului (I_{sc}) ;
—Faza V – presarea buclei (P);
—Faza VI – trecerea ochiului vechi prin ochiul nou;
—Faza VII – unirea ochiurilor (U);
—Faza VIII – aruncarea ochiului (A);
—Faza IX – formarea tricotului (F);
—Faza X – tragerea şi înfăşurarea tricotului (T);

Fazele de formare a ochiurilor depind de principiul tehnologic al maşinilor de tricotat şi structura tricotului.

6.3.2. ACȚIONAREA ACELOR PENTRU FORMAREA OCHIURILOR

Acționarea organelor de formare a ochiurilor are ca scop transmiterea către ace a mişcărilor necesare pentru realizarea diferitelor tipuri de ochiuri sau a altor acțiuni tehnologice.

Dacă organele de formare a ochiurilor sunt fixe în suportul lor, ele execută mişcări comune cu suportul pe care se află. Această situație tehnologică este întâlnită la maşinile de tricotat ciorapi (Cotton) şi la maşinile de tricotat din urzeală. Organele de formare a ochiurile la maşinile de mai sus sunt acele de tricotare şi platinele de închidere-aruncare (maşinile Cotton) şi acele, platinele şi pasetele la maşinile de tricotat din urzeală.

Dacă organele de formare a ochiurilor de tricotare sunt plasate liber în suportul lor, acele pot executa, după caz, atât mişcări succesive cât şi mişcări simultane independente de mişcările suportului lor. În timpul formării ochiurilor de tricotare, acele de tricotare pot fi acționate direct de la elementele de comandă ale maşinii (came, mecanisme desenatoare şi acționare hidraulică) sau pot fi acționate indirect. Acționarea indirectă a acelor se realizează într-un sens, în ambele sensuri, de la un singur nivel sau de la mai multe niveluri de acționare.

În figura 6.9 sunt prezentate pozițiile acelor de tricotare cu limbă în timpul formării ochiurilor de tricotare, atunci când acționarea acelor se realizează în mod

direct cu came de acționare. Camele de acționare a acelor pot fi: came de ridicare a acelor (R), came de închidere (I), came de buclare (B).

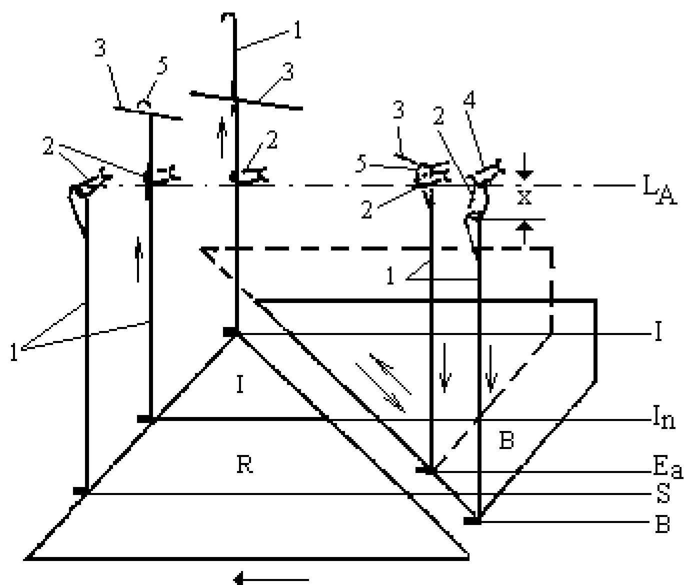


Fig. 6.9. Acționarea cu came a acelor cu limbă pentru formarea ochiurilor de tricotare

La maşinile de tricotat cu o fontură, în cazul acționării acelor cu came de acționare, acele ocupă următoarele poziții în vederea realizării ochiurilor de tricotare şi respectiv a tricotului, conform figurii 6.9:

—poziția de staționare a acului, S. În poziția S a acului 1, capul acului este plasat la nivelul liniei imaginare, L_A, numită linie de aruncare, iar sub cârligul acului 5 se află ochiul de tricotare vechi 2, realizat în ciclul anterior de tricotare. Această poziție a acului este o poziție de aşteptare, de începutul de traiectoriei sale în cadrul ciclului de tricotare;

—poziția de închidere neterminată, I_n. În această fază acul 1 este ridicat deasupra liniei de aruncare L_A iar ochiul de tricotare vechi 2 se situează pe limba deschisă a acului. În această poziție acul este alimentat cu un nou fir, firul 3 care este depus sub capul acului. Pentru a ajunge în această poziție, acul 1 este acționat de cama de ridicare R;

—poziția de închidere, I. În această fază, acul 1 este ridicat în poziție maximă în raport cu linia de aruncare L_A, iar ochiul vechi 2 ajunge pe tija acului. Pentru atingerea acestei poziții acul este acționat de către cama de ridicare R şi de către cama de închidere I;

—poziția de eliminare a aruncării, E_a. În această poziție, acul se află cu capul deasupra liniei de aruncare L_A, oprindu-se puțin în momentul trecerii ochiului vechi 2 peste limba închisă a acului. Această poziție a acului este determinată de plasarea camei de buclare B în poziția reprezentată cu linie întreruptă;

—poziția de buclare a firului, B. În această fază acul coboară sub nivelul liniei de aruncare L_A, cu adâncimea de buclare „x". Coborârea acului este determinată de acțiunea camei de buclare B. Coborârea acului determină buclarea firului 3 pentru formarea unui nou ochi de tricotare, 5.

6.3.3. DEFECTELE TRICOTURILOR. CAUZE ŞI REMEDIERI

Defectele tricoturilor sunt determinate de defectele firelor dar şi reglajele maşinilor de tricotat.

În tabelul 6.2 sunt prezentate defectele tricoturilor realizate pe maşini de tricotat rectilinii.

Defectele tricoturilor obținute pe maşini rectilinii ***Tab.6.2.***

Nr. crt.	Tipul defectului	Cauze şi remedieri
1.	Dungi transversale pe tricot	—Cama de buclare fie nu este bine adoptată, fie este blocată sau uzată; —Pieptenul cu dinții de aruncare este deteriorat; —Deplasarea saniei este neregulată; —Tensiunea firului nu este uniformă; —Desimea ochiurilor este prea mică; —Densitatea de lungime a firului este neuniformă, sau nu este corelată cu finețea maşinii;
2.	Dungi longitudinal e pe tricot	—Deplasarea acelor în canalele fonturii se face greu; —Limba acului este blocată sau oscilează greu; —În canalele fonturii există ace de diferite fineți; —Unele ace au călcâie uzate.
3.	Ochiuri scăpate în tricot	—Înserarea laterală este incorectă deoarece glisiera este înclinată; —Periuțele acelor nu sunt bine fixate sau sunt uzate; —Acele sunt îndoite, limbile acelor sunt îndoite; —Nuca conducătorilor de fir nu este bine poziționată; —Tensiunea de tragere a tricotului este prea mică; —Desimea ochiurilor este prea mică; —Viteza de lucru este prea mare
4.	Ochiuri cu dimensiuni neuniforme	—Cama de buclare este necorespunzătoare sau este uzată; —Tensiunea firelor este neuniformă; —Canalele fonturii sunt murdare; —Firul prezintă neregularități

5.	Marginea tricotului este necorespunzătoare	—Tensiunea firelor este necorespunzătoare; —Înserarea laterală a firului este incorectă; —Tensiunea de tragere a tricotului este prea mică; —Periuțele sunt incorect poziționate sau sunt uzate; —Conducătorii de fir sunt poziționați incorect; —Acele din marginea tricotului sunt poziționate incorect; —Baghetele de apăsare sau platinele de închidere nu acționează corect
6.	Găuri în tricot	—Tensiunea de tragere a tricotului este prea mare; —Tensiunea firelor este prea mare; —Reglarea incorectă a curățitorului de noduri; —Firul este necorespunzător din punct de vedere a proprietăților fizico-mecanice; —Limba acelor este necorespunzătoare; —Firul nu este alimentat corespunzător
7.	Ruperea frecventă a firului	—Fir necorespunzător ca proprietăți, fir cu defecte (îngroşări etc); —Tensiunea firului este prea mare; —Adâncimea de buclare este necorespunzătoare; —Acele sunt uzate şi defecte; —Viteza de tricotare este prea mare; —Conducători de fir necorespunzători
8.	Ochiurile nu sunt prinse la transfer	—Adâncimea de buclare este necorespunzătoare; —Tensiunea de tragere a tricotului este necorespunzătoare; —Acele sunt necorespunzătoare (ace îndoite, limba acului este blocată); —Lamela de transfer este defectă; —Poziția relativă a fonturilor este necorespunzătoare
9.	Limbile acelor se îndoaie	—Periuțele nu sunt poziționate corect sau sunt uzate; —Detectorul de ace nu este montat corespunzător; —Conducătorii de fir sunt magnetizați
10.	Productivitatea scăzută a maşinii de tricotat datorită opririlor frecvente	—Fire necorespunzătoare; —Tensiunea firului este necorespunzătoare şi nu se recuperează lungimea necesară de fir pentru schimbarea sensului de tricotare; —Limitatoarele sunt fixate prea departe față de marginea tricotului

În tabelul 6.3 sunt centralizate defectele tricoturilor obținute pe maşinile de tricotat din urzeală.

Defectele tricoturilor din urzeală **Tab. 6.3.**

Nr. crt.	Tipul defectului	Cauze şi remedieri
1.	Dungi verticale	—Ruperea firelor sau a acelor datorită tensiunilor mari sau neuniforme a firelor; —Năvădirea necorespunzătoare a firelor în pasete; —Urzeli necorespunzătoare din punct de vedere a tensiunilor firelor
2.	Dungi orizontale	—Modificarea tensiunii firelor în timpul tricotării; —Necorelarea mişcării barelor cu pasete cu mişcarea acelor; —Porniri şi opriri frecvente ale maşinilor de tricotat
3.	Ochiuri scăpate	—Poziția necorespunzătoare pe verticală a pasetelor față de ace; —Tensiunea firelor este prea mică; —Condiții de microclimat necorespunzătoare; —Momentul de intrare în acțiune a presei căzătoare este întârziat
4.	Găuri în tricot	—Necorelarea momentului de deplasare a barelor cu pasete cu formarea ochiurilor; —Năvădire greşită a firelor în pasete; —Ace defecte; —Fire cu defecte; —Poziție necorespunzătoare a barei platinelor față de ace; —Tensiunea firelor este prea mare; —Necorelarea fineții maşinilor cu densitatea de lungime a firelor
5.	Desimea neuniformă a tricotului pe orizontală	—Ace necorespunzătoare (ace îndoite, defecte etc); —Necorelarea acțiunii mecanismului de alimentare a firelor cu mecanismul de tragere a tricotului

7. PROCESE DE PRELUCRARE A PIEILOR ŞI BLĂNURILOR

7.1. INTRODUCERE

Pieile animalelor domestice şi respectiv a animalelor vânate sunt utilizate încă din cele mai vechi timpuri pentru produse de îmbrăcăminte, încălţăminte, produse decorative sau cu alte destinaţii. În evoluţia sa prelucrarea pieilor a parcurs o serie de etape distincte realizându-se la nivel meşteşugăresc şi apoi în condiţii industriale.

Industria de pielărie şi blănărie cunoaşte o dezvoltare continuă datorită caracteristicilor deosebite ale produselor obţinute din piele şi blănuri. În prezent în cadrul acestei industrii se prelucrează produse de o mare diversitate datorită tehnologiilor de prelucrare şi finisare moderne.

Pielea animală, ca înveliş exterior al corpului este organul de apărare împotriva microorganismelor, al substanţelor dăunătoare şi a acţiunilor mecanice. Pielea este totodată sistemul de autoreglare al temperaturii corpului animal, este organul de secreţie şi excreţie, având rol important în funcţia tactilă a animalului. Pielea animală are o structură anatomică complexă, care diferită de la o specie la alta şi chiar în cadrul aceleaşi specii, în funcţie de condiţiile de viaţă, de mediul geografic, de vârstă, de sex etc. Variabilitatea structurii pielilor este evidentă chiar şi în cadrul aceleaşi piei.

Materiile prime utilizate în industria de pielărie o constituie pieile unor animale domestice, pieile unor animale sălbatice şi de vânat, pieile unor reptile şi ale unor animale marine.

Principalele surse de materii prime utilizate în industria de pielărie sunt următoarele: bovine, ovine, caprine, porcine şi cabaline, cerbi, porci sălbatici, vulpe, lup, urs, nutrii, vidre, şerpi de apă şi de câmp, şopârle, crocodili, cameleoni, morse, focă, delfin, rechin, morun, batog, somn etc.

Cu excepţia animalelor a căror blană este deosebit de valoroasă (vulpi, lupi, urşi, leoparzi etc.), animalele a căror piele se foloseşte în industria de pielărie nu sunt sacrificate pentru pielea lor, ci pentru carne, lapte, lână etc.

7.2. PROCESE DE PRELUCRARE A PIEILOR

Prelucrarea pieilor se realizează în funcţie de caracteristicile şi natura acestora şi cuprinde etapele de prelucrare prezentate în figura 7.1.

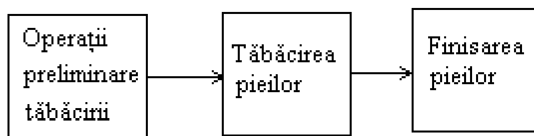


Fig. 7.1. Flux tehnologic de prelucrare a pieilor

Principalele grupe de operații de prelucrare a pieilor sunt următoarele: operații preliminare tăbăcirii, tăbăcirea propriu-zisă şi finisarea pieilor.

7.2.1. OPERAȚII PRELIMINARE TĂBĂCIRII PIEILOR

Operațiile preliminare tăbăcirii au scopul de a transforma pielea crudă ori brută în piele gelatină, care va fi supusă apoi acțiunilor de tăbăcire. În cadrul operațiilor preliminare tăbăcirii se îndepărtează epiderma şi hipoderma pielii, iar derma pielii, prin procesele chimice, biochimice şi fizico-mecanice din timpul tăbăcirii şi a finisării, se va transforma în piele finită.

Pielea gelatină este formată din colagen, elastină şi mici cantități de substanțe interfibrilare şi de substanțe grase.

Operațiile preliminare tăbăcirii, se diferențiază în funcția de rasa producătoare, de modul de conservare al pieilor etc. În figura 7.2 este prezentat fluxul tehnologic de pregătire a pieilor pentru tăbăcire.

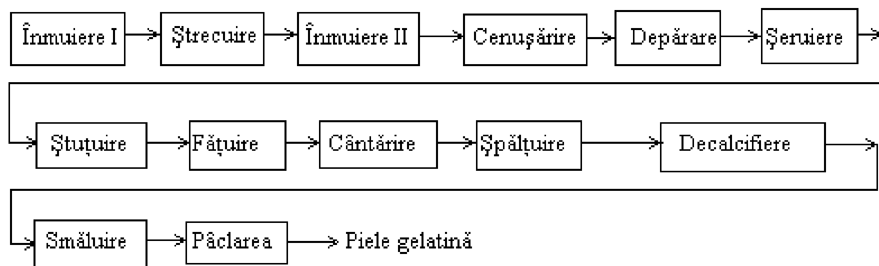


Fig. 7.2. Operații preliminare tăbăcirii pieilor

a. Înmuierea pieilor. Înmuierea pieilor are următoarele scopuri: hidratarea şi umflarea pieilor, înlăturarea substanțele grase ce au fost folosite la conservarea pieilor, curățarea pieilor de impurități şi solubilizarea proteinelor din piele. Înmuierea pieilor se realizează în mediu apos sau în soluții de săruri neutre.

În procesul de conservare, pieile brute pierd o parte din conținutul de apă şi datorită acestui fapt pielea devine mai puțin flexibilă, mai cărnoasă. În timpul înmuierii se produce mai întâi adsorbția apei la nivel interfibrilar, iar apoi pe măsură ce înmuierea avansează, apa pătrunde la nivel intrafibrilar.

Procesul de înmuiere este influențat de nivelul temperaturii, de valoarea pH-ului apei de înmuiere, de prezența agenților activi de suprafață şi a unor enzime. Hidratarea pielii se produce până la temperaturi de 20°C deoarece peste această temperatură creşte pericolul dezvoltării microorganismelor proteolitice.

Înmuierea pieilor conservate prin uscare se realizează prin caustificarea apei cu acizi sau cu alcalii.

Înmuierea pieilor se realizează în bazine, haşpele, butoaie rotative, agregate elicoidale şi tip betonieră.

b. Cenuşărirea este acţiunea de îndepărtare din derma pielii a celulelor conjunctive izolate, a substanţelor interfibrilare, realizându-se totodată şi saponificarea şi emulsionarea parţială a grăsimilor naturale ceea ce determină umflarea şi afânarea pieilor. Cenuşărirea constă în tratarea pieilor cu var, hidroxid de sodiu sau de potasiu, amoniac, hidroxid de bariu, hidroxid de calciu, sulfură de sodiu, sulfură de calciu sau de amoniu sau cu sulfuri ale unor metale alcaline.

c. Ştrecuirea este operaţia de îndepărtare a resturilor de carne, de pieliţe uscate şi a resturilor de grăsime de pe piele. Ştrecuirea are ca efect creşterea adsorbţiei apei la piele, în procesul de înmuiere. Ştrecuirea se realizează fie manual cu cuţite speciale, fie se realizează cu ajutorul maşinilor.

d. Depărarea este operaţia de îndepărtare a epidermei şi a părului de pe suprafaţa pielii. Operaţia de depărare se realizează de obicei mecanic şi mai rar manual. Distrugerea şi desprinderea părului de pe suprafaţa pielii este favorizată de tratamentele cu var şi cu sulfură de sodiu (cenuşărire), deoarece bazele rup legăturile ionice şi de hidrogen şi legăturile disulfidice dintre catenele polipeptidice.

e. Şeruirea este operaţia de îndepărtare a ţesutului hipodermic al pieilor care mai aderă la dermă împreună cu resturi de carne şi grăsime. Şeruirea se poate realiza manual cu ajutorul unor cuţite sau cu maşina de şeruit care este dotată cu un cilindru pe suprafaţa căruia se află amplasate cuţite elicoidale care vor desprinde de pe piele ţesutul hipodermic.

f. Făţuirea este operaţia de îndepărtare mecanică a resturilor de epidermă, a rădăcinilor de păr, a pufului, a pigmenţilor şi a săpunurilor de calciu, de pe piele.

g. Şpăltuirea are scopul de a uniformiza grosimea pielii sau de a o despica în două sau mai multe straturi. Această operaţie se realizează asupra pielii gelatină şi se aplică pieilor care vor fi tăbăcite vegetal sau se poate realiza după operaţia de tăbăcire în crom.

h. Decalcificarea are ca scop îndepărtarea din piele a varului legat sau adsorbit capilar şi de a neutraliza substanţele chimice de cenuşărire pentru a face reversibil procesul de umflare a pielii. Decalcificarea se poate realiza cu acizi cu săruri sau cu substanţe zaharoase şi este urmată de spălare puternică pentru îndepărtarea substanţelor alcaline.

i. Sămăluirea este operaţia de îndepărtare de pe piele a resturilor de epidermă şi a rădăcinilor de păr, a săpunurilor de calciu, a produselor de degradare, a colagenului, a unui procent de grăsimi naturale, a substanţelor interfibrilare. Sămăluirea are ca efect dezumflarea pielii, afânarea microstructurii fibroase a dermei şi o serie de transformări ale fibrelor elastice. Sămăluirea se realizează prin intermediul tratamentelor enzimatice ca urmare a proceselor biochimice cu acţiune hidrolitică asupra pielii.

j. Piclarea este operaţia în care pielea gelatină este adusă la un pH acid în vederea pregătirii pentru tăbăcire. Totodată piclarea are ca scop definitivarea decalcificării şi de a opri acţiunile enzimelor folosite în operaţia de sămăluire

simultan cu continuarea acțiunii de afânare a microstructurii pielii şi de deshidratare a acesteia.

Piclarea constă în tratarea pieilor cu o soluție apoasă de sare (clorură de sodiu) şi acid (acizi sulfoaromatici, acizi polifosforici, acidul cromic etc). Piclarea se poate realiza numai la suprafața pielii sau în toată secțiunea pielii şi este influențată de următorii factori: grosimea şi plinătatea pielii, natura acidului, concentrația acidului şi a sării, pH-ul soluției, temperatura şi durata piclării. Piclarea este operația care favorizează procesul de tăbăcire a pieilor şi influențează calitatea pieilor tăbăcite.

7.2.2. TĂBĂCIREA PIEILOR

Tăbăcirea pieilor are ca scop modificarea unor proprietăți ale pieilor în vederea creşterii moliciunii pielilor şi a fineții acestora. În stare umedă, pielea animală este atacată de microorganisme, prin uscare pielea devine cornoasă iar la încălzire uşoară pielea se transformă în clei.

În urma tăbăcirii, pielea devine rezistentă față de agenții care produc degradarea, iar în procesul de uscare, pielea tăbăcită îşi va păstra moliciunea şi elasticitatea. Totodată pielea tăbăcită are o temperatură de contracție şi o rezistență la apă fierbinte mult mai mare iar caracterul hidrofil al ei scade pronunțat. În timpul tăbăcirii se produce o separare a fibrelor pielii ca urmare a interpunerii substanțelor tanante. Principalele substanțe tanante utilizate la tăbăcirea pieilor sunt următoarele: substanțe tanante vegetale, săruri minerale, substanțe tanante sintetice, grăsimi, formaldehidă etc.

Datorită diversității substanțelor tanante, procesul de tăbăcire nu se poate explica printr-o teorie universal valabilă, totuşi se apreciază că în timpul tăbăcirii în structura colagenului din derma pielii animale pătrund substanțele tanante astfel. Dacă fiecare particulă de tanin va lega în mai multe puncte cu fibrilele pielii se va realiza o consolidare a fibrei pielii şi a întregii structuri fibroase. Ca urmare a tăbăcirii, împletirea de fibre ce formează colagenul va fi deshidratată ceea ce face ca la uscare fibrele să nu se mai lipească, păstrându-şi mobilitatea. În procesul de deshidratare, fibrele dermice suferă un fenomen de dezumflare ceea ce permite substanțelor tanante să împiedice acțiunea apei asupra pielii.

Întărirea fibrelor dermice ale pielii prin consolidarea cu tananți a rețelei proteice din zonele intermoleculare este unul din efectele principale ale tăbăcirii pieilor.

Metodele principale de tăbăcire ale pieilor sunt următoarele:

—tăbăcirea în crom;
—tăbăcirea cu săruri de fier;
—tăbăcirea cu săruri de zirconiu;
—tăbăcirea cu tananți vegetali şi sintetici.

Procesul de tăbăcire este un proces complex care se poate produce prin tratarea pieilor în una sau mai multe băi succesive.

7.2.3. FINISAREA PIEILOR

După tăbăcire, pielea nu poate fi utilizată decât după parcurgerea unor operații de finisare, care îi vor conferi aspectul dorit şi proprietățile fizico-mecanice necesare utilizării în diverse domenii de activitate. Influența operațiilor de finisare a pielii poate fi de scurtă sau de lungă durată.

Operațiile de finisare a pieilor pot fi operații şi tratamente chimice şi operații şi prelucrări mecanice.

Succesiunea operațiilor de prelucrare depinde de tipul şi natura pieilor şi de tipul produsului finit.

7.2.3.1. Operații de finisare chimică a pieilor

Operațiile de finisare chimică au ca scop definitivarea proprietăților structurale ale pieilor.

Principalele operații chimice de finisare a pieilor sunt următoarele: spălarea, albirea, degresarea, neutralizarea, retăbăcirea, vopsirea, gresarea, retanarea, impermeabilizarea, finisarea cu vopsele de acoperire, apretarea şi lăcuirea.

Spălarea pieilor după tăbăcire are ca scop îndepărtarea parțială sau completă a substanțelor nelegate din straturile superficiale sau din întreg țesutul fibros al pielii.

Albirea este operația de finisare a pieilor care au fost tăbăcite în crom.

Degresarea este operația de îndepărtare a grăsimilor animale care ar afecta procesele ulterioare de finisare.

Neutralizarea are scopul de a îndepărta, în condiții blânde, aciditatea liberă şi legată de substanța dermică, fără a produce modificări esențiale asupra sărilor de crom utilizate la tăbăcire. Neutralizarea este precedată şi urmată apoi de operații de spălare.

Retăbăcirea este operația întâlnită în special pieilor tăbăcite în crom, care au ca destinații produsele de încălțăminte (fețe) de îmbrăcăminte, marochinărie şi are ca scop de a asigura o anumită plinătate şi fermitate pieilor. Retăbăcirea pieilor pentru fețe de încălțăminte este una dintre cele mai importante de finisare a pieilor cu această destinație. La retăbăcire se folosesc tananții vegetali şi sintetici, răşini tanante, dispersii depolimerizate, lignină sulfonată, formaldehida, aldehida glutarică etc.

Vopsirea pieilor este o practică străveche, practicată încă de pe vremea faraonilor egipteni, a grecilor şi a romanilor. Vopsirea pieilor se realizează cu coloranți acizi, în concentrații mici, coloranți cu mordant, coloranți bazici, coloranți direcți, coloranți de cadă, coloranți de sulf, coloranți de developare şi coloranți reactivi. Coloranții leagă cu pielea prin legături ionice, forțe chimice ion-dipol, legături de hidrogen şi forțe Van der Waals.

Practic, vopsirea pieilor se realizează în butoaie, în haşpele, prin periere şi prin pulverizare.

Gresarea este operația în care se realizează încorporarea în piele a unei cantități de materii grase în scopul obținerii unor piei fine, moi, suple şi elastice. Materialele grase utilizate la gresare, lubrifiază pieile ceea ce face ca la uscarea lor acestea să nu se mai lipească între ele. Prin gresare, pielea devine impermeabilă la apă şi rezistentă la variația umidității mediului înconjurător datorită creşterii tensiunii superficiale a pielii ca urmare a umplerii cu materii grase a spațiilor interfibrilare ale dermei.

Principalele materiale grase utilizate la gresare sunt următoarele:

—uleiuri, grăsimi şi ceruri animale, vegetale, sintetice şi minerale (seu, ulei de balenă, ulei de ricin, ulei de măsline, ulei de rapiță, ulei de bumbac, ulei de floarea soarelui etc);

—uleiuri şi grăsimi sulfatate, sulfonate şi sulfitate (săpunuri, uleiuri oxidate, uleiuri hidrogenate etc.);

—uleiuri şi grăsimi emulsionate;

—produse de oxidare a uleiurilor şi a grăsimilor şi produse de hidroliză a uleiurilor şi grăsimilor.

Impermeabilizarea şi retanarea sunt operații de impregnare a pielii cu o serie de substanțe de reducere a permeabilității pieilor. Retanarea este specifică prelucrării pieilor destinate pentru talpa încălțămintei şi constă în impregnarea pielii cu o serie de substanțe în vederea umplerii spațiilor interfibrilare şi pentru creşterea densității acesteia. Substanțele utilizate pentru retanare sunt extracte tanante vegetale, săruri minerale, substanțe zaharoase, substanțe grase şi materiale de fixare.

Uscarea are ca efect îndepărtarea surplusului de apă din piele cu ajutorul transferului de căldură de la o sursă la piele şi de la piele la mediu, urmată de vaporizarea apei şi îndepărtarea vaporilor de apă prin intermediul unor curenți de aer. În timpul uscării pielii are loc şi apropierea elementelor microstructurii sale şi o intensificare a combinării substanțelor tanante, a coloranților, a substanțelor grase care reacționează cu colagenul.

Uscarea pielii se poate realiza prin convecție, contact şi prin radiație. La uscarea prin convecție transferul de căldură de la sursă la piele se realizează prin intermediul curenților de aer, la uscarea prin contact pielea vine direct în contact cu o suprafață încălzită, iar în cazul uscării prin radiații, căldura este produsă de radiațiile infraroşii şi de înaltă frecvență. În timpul uscării se produce contracția pielii, iar taninurile vegetale şi sintetice se vor opune apropierii elementelor structurale ale pielii contribuind la creşterea plinătății acesteia. Uscarea se poate produce în uscătoare cu camere de uscare, în uscătoare tip tunel, în vid. După uscare pielea este uşor umezită pentru a deveni flexibilă.

Finisarea pieilor cu pelicule de acoperire are ca scop depunerea pe suprafața pielii a unui anumit număr de straturi de acoperire pentru a îmbunătăți aspectul, uniformitatea culorii, luciul, supleţea, impermeabilitatea față de apă şi protejarea pielii față de influențele luminii, a aerului şi a umidității. Substanțele de

acoperire trebuie să aibă caracter peliculogen pentru a fi depuse sub forma unor filme subțiri pe suprafața pielii. Ca substanțe de acoperire se folosesc vopsele, apreturi şi lacuri care se utilizează în amestec cu diverse substanțe peliculogene.

Metodele de aplicare a substanțelor de acoperire sunt următoarele: perierea sau pluşarea, pulverizarea, turnarea sub formă de film subțire pe întreaga suprafață a pielii şi imprimarea.

Pieile fine sunt tratate cu vopsele de acoperire, care au scopul de a creşte uniformitatea pieii, rezistența la frecare şi acoperă micile defecte de suprafață. Principalele vopsele de acoperire sunt cazeina, nitroceluloza, răşinile sintetice şi poliuretanii.

Apreturile îmbunătățesc aspectul pielii (gradul de luciu, gradul de mat), creşte impermeabilitatea față de apă şi protejează pielea la acțiunea agenților exteriori (atmosferici, etc). Apreturile se utilizează sub formă de emulsii şi paste şi pot avea diverse destinații: apreturi pentru fața pielii, pentru partea cărnoasă, apreturi de lustru sau de matizare şi apreturi de protecție.

Lacurile se depun pe suprafața pieilor pentru a creşte luciul acestora. Principiul de bază al lăcuirii constă în aplicarea mai întâi a unui strat de grund pentru acoperirea porilor pielii şi pentru a creşte adeziunea stratului de lac, aplicat ulterior. După stratul de lac propriu-zis se mai poate aplica încă un strat pentru mărirea luciului suprafeței pieii. Aplicarea lacurilor se face pe pieile tăbăcite în crom şi mai rar pe pieile tăbăcite vegetal, pentru tapițerie.

7.2.3.2. Operații de finisare mecanică a pieilor

Operațiile de finisare mecanică se execută în funcție de destinația pieilor finite şi se execută asupra pieii în stare umedă sau în stare uscată.

Principalele operații mecanice de finisare a pieilor sunt următoarele: presarea, stoarcerea, întinderea, prelucrarea grosimii (şpăltuirea, fățuirea), operații care dau suplețe şi elasticitate pieilor (ştoluirea, tragerea la plută), finisarea feței (lustruirea, pluşarea, perierea, călcarea, presarea), finisarea părții cărnoase (şlefuirea etc), vălțuirea.

Operațiile de finisare care se execută în stare umedă a pielii sunt: stoarcerea şi întinderea, şpăltuirea şi fălțuirea.

Stoarcerea şi întinderea pieilor are loc după tăbăcire sau după operațiile umede de finisare, înaintea uscării. Aceste acțiuni se realizează simultan sau separat pe maşini care sunt dotate cu grupuri de cilindri de stoarcere, cilindri de transport şi cu cilindri cu cuțite.

Prelucrarea grosimii pieilor brute cât şi tăbăcite se realizează prin operațiile de *şpăltuire şi de fățuire* sau de egalizare. Uniformizarea grosimii pielii se realizează prin călcare, presare, cioplirea de pe partea cărnoasă a unor părți din dermă care generează neregularități privind grosimea.

Ştoluirea are ca efect întinderea şi îndoirea pielii pentru a-i conferi moliciune şi suplețe. Operația se realizează pe maşini de ştoluit.

Pluşarea are ca efect creşterea luciului pielii de îmbrăcăminte şi se realizează prin prelucrarea feței pielii cu ajutorul unor valțuri pluşate prin presarea pielii peste valțurile acoperite cu pluş. Perierea este specifică prelucrării pieilor de marochinărie, tapițerie şi a pieilor fine care nu necesită un luciu pronunțat. Perierea se realizează pe maşini prevăzute cu un cilindru perie cu smocuri de păr aşezate în "V" pe suprafața cilindrului.

Şlefuirea se face de obicei pe partea cărnoasă a pielii şi are ca scop obținerea unor suprafețe netede, catifelate, cu grosimi cât mai uniforme. Şlefuirea se realizează cu ajutorul unor grupuri de cilindri formate dintr-un cilindru abraziv, un cilindru de presare şi un cilindru perietor care are rolul de a curăța cilindrul abraziv. După şlefuire se realizează deprăfuirea pieilor în vederea înlăturării pulberii de piele rezultată în urma şlefuirii.

Vălțuirea se realizează la pieile pentru talpă sau la curelele de transmitere a mişcării, în vederea creşterii densității pielii şi a comprimării acesteia. Prin vălțuire se produc următoarele transformări: mărirea suprafeței, micşorarea volumului pielii cu până la 25%, mărirea greutății specifice creşterea rezistenței la tracțiune cu până la 50%, micşorarea alungirii cu până la 75%, creşterea luciului etc.

7.3. PROCESE DE PRELUCRARE A BLĂNURILOR

Procesele de prelucrare a blănurilor se aseamănă cu cele de prelucrare a pieilor însă din punct de vedere structural şi conceptual, acestea diferă considerabil de procesele de obținere a pieilor finite. În timpul prelucrării blănurilor dar şi în timpul utilizării lor, spre deosebire prelucrarea pieilor, este necesar ca firele de păr de pe suprafața blănii să rămână stabile, iar pielea blănurilor să aibă o rezistență deosebită în timpul prelucrării şi a utilizării ei.

Etapele de prelucrare a blănurilor sunt asemănătoare cu cele de prelucrare a pieilor, conform figurii 7.1 şi cuprind operații preliminare tăbăcirii, tăbăcirea sau argăsirea blănurilor şi operații de finisare a blănurilor.

Chiar dacă există diferențe între procesele de prelucrare a blănurilor, există totuşi o anumită similitudine cu operațiile de prelucrare a pieilor, cel puțin din punct de vedere al scopului unora dintre operații. În continuare se vor prezenta câteva particularități ale operațiilor de prelucrare a blănurilor.

Înmuierea pieilor pentru blănărie are în general aceleaşi scopuri ca şi în cazul pieilor pentru tăbăcărie cu deosebirea că se va avea în vedere ca învelişul pilos al pielii să nu sufere fenomene de degradare iar ancorarea sa cu pielea să nu scadă. Înmuierea se poate realiza prin următoarele procedee: prin ungerea părții cărnoase a blănii şi prin scufundarea blănurilor în bazine, în haşpele sau în butoaie.

Spălarea blănurilor are scopul de a înlătura parțial sau total grăsimea învelişului pilos, impuritățile aderente precum şi grăsimea pielii sau de a o distribui uniform în piele şi de acreşte moliciunea blănii. Ca produse de spălare se folosesc sulfații şi sulfonații alchidici, alchilarilsulfonații, produse neionogene sau

amestecuri ale acestora. Spălarea se realizează în butoaie de spălat sau în haşpele în anumite condiţii de temperatură în funcţie de scopul operaţiei.

Principalele operaţii mecanice de prelucrare a blănurilor în atelierele de înmuiere sunt următoarele: spintecarea, ştrecuirea, stoarcerea, pieptănarea, tunderea, decarnarea şi subţierea dermei.

După înmuiere urmează operaţia de piclare sau tratarea blănii cu infuzie de tărâţe în vederea pregătirii blănurilor pentru tăbăcire.

Tăbăcirea este procesul în care se produce transformarea blănurilor din produse putrescibile în produse imputrescibile. Tăbăcirea are ca efect creşterea rezistenţei blănurilor la acţiunea apei fierbinţi, a umidităţii, a acţiunii agenţilor externi, simultan cu creşterea flexibilităţii şi a elasticităţii blănurilor. În timpul tăbăcirii blănurilor se are în vedere ca blănurile să nu reţină o cantitate prea mare de tanin pentru a rămâne moale şi flexibilă.

Tăbăcirea blănurilor se realizează în mod obişnuit cu săruri de crom, cu săruri de aluminiu şi cu aldehide. După tăbăcire, blănurile sunt supuse operaţiilor de gresare, degresare, uscare, fălţuire, şlefuire, curăţare şi de vopsire.

Vopsirea blănurilor valoroase are ca scop de a corecta culoarea anumitor zone ale blănii şi în cazul unor blănuri mai puţin valoroase vopsirea se aplică integral pentru a se realiza imitaţii de blănuri scumpe.

Înaintea vopsirii propriu-zise se realizează următoarele operaţii: denaturarea, decolorarea şi mordansarea.

Denaturarea are ca scop îndepărtarea grăsimilor şi impurităţilor din straturile superficiale ale părului, de a neutraliza aciditatea şi de a produce afânarea structurii părului. Denaturarea se realizează cu ajutorul hidroxidului de sodiu, hidroxidul de calciu, amoniacul şi carbonatul de sodiu.

Mordansarea constă în tratamentul blănurilor cu o serie de substanţe numite mordanţi (bicromat de potasiu, sulfatul feros, sulfatul de cupru, sulfatul de aluminiu şi de potasiu) care au un rol important în pregătirea părului pentru vopsiri rezistente la lumină şi umiditate, cu nuanţe coloristice intense.

Vopsirea blănurilor se realizează cu coloranţi de oxidare, cu negru de anilină, cu coloranţi vegetali şi cu coloranţi sintetici (coloranţi acizi, bazici, coloranţi de cadă, coloranţi de dispersie).

Principalele operaţii de finisare a învelişului pilos al blănurilor sunt următoarele: epilarea (tăierea firelor de păr mai groase şi mai lungi la o înălţime mai mică, asemănătoare cu a pufului), smulgerea, baterea, călcarea, îndreptarea şi fixarea ireversibilă a firelor de păr, imprimarea blănurilor.

8. CONFECȚII TEXTILE. CONFECȚII DIN PIELE ŞI ÎNLOCUITORI

8.1. CLASIFICAREA CONFECȚIILOR TEXTILE ŞI A PRODUSELOR DIN PIELE ŞI ÎNLOCUITORI

Îmbrăcămintea este reprezentată în sens larg de totalitatea obiectelor care acoperă corpul omenesc. Îmbrăcămintea diferă atât ca formă de destinația produselor, de tipul produselor cât şi de materiale folosite pentru realizarea produselor.

Confecțiile se pot împărți în următoarele categorii: confecții textile, confecții din piele, blănuri şi înlocuitori.

Confecțiile textile folosite ca articole de îmbrăcăminte se pot grupa în două mari categorii: confecții textile din țesături şi confecții textile din tricoturi.

Clasificarea confecțiilor textile din țesături se realizează după mai multe criterii:

a. După vârstă şi sex: îmbrăcăminte pentru copii, adolescenți, fete şi băieți, femei şi bărbați;

b. După materia primă: îmbrăcăminte din țesături de bumbac şi tip bumbac, lână şi tip lână, mătase naturală, in, cânepă, țesături de mătase artificială şi de mătase sintetică etc;

c. După destinație: îmbrăcăminte sport, îmbrăcăminte de odihnă, îmbrăcăminte de protecție, îmbrăcăminte de zi, îmbrăcăminte de lucru, îmbrăcăminte festivă etc;

d. După anotimp: îmbrăcăminte subțire, semigroasă, groasă;

e. După domeniul de întrebuințare: îmbrăcăminte exterioară, de protecție, de ploaie, lenjerie etc.

Clasificarea confecțiilor textile din tricoturi se poate face în funcție de următoarele criterii:

a. După vârstă şi sex: tricotaje pentru copii între 3 şi 18 luni, tricotaje pentru copii între 2 şi 14 ani, tricotaje pentru femei, tricotaje pentru bărbați;

b. După destinație: tricotaje pentru îmbrăcăminte exterioară, tricotaje pentru lenjerie de corp, ciorapi, mănuşi, fulare, perdele, băşti, articole medicale (ciorapi medicali etc);

c. După materia primă: tricotaje din fire naturale, tricotaje din fire sintetice, tricotaje din fire chimice artificiale, tricotaje din amestecuri de fibre;

d. După tehnologia de obținere: tricotaje dintr-un fir, tricotaje din urzeală, tricotaje plane, tricotaje tubulare etc.

Produsele din piele sau blănuri sau din înlocuitori ai acestora se pot grupa în produse de îmbrăcăminte, produse de încălțăminte, produse de marochinărie, produse de protecție, articole sport, articole de voiaj, produse tehnice (curele de transmitere a mişcării, garnituri, harnaşamente) etc.

Produsele de încălțăminte se clasifică în funcție de destinație (încălțăminte sport, încălțăminte de protecție, încălțăminte pentru copii, încălțăminte pentru adulți etc), în funcție de natura materiilor prime (încălțăminte din piele, încălțăminte din înlocuitori ai pielii etc), după tehnologia de fabricație etc.

8.2. ELEMENTE DE PROIECTARE ALE PRODUSELOR DE CONFECȚII

Proiectarea produselor de confecții este un proces deosebit de complex în care trebuie să se țină seama de următoarele elemente:

—caracteristicile antropometrice ale populației căreia îi sunt adresate produsele de confecții (forma şi dimensiunile reprezentative ale corpului etc);

—caracteristicile specifice ale produselor (poziția produselor în raport cu corpul, forma, silueta, tipul croielii etc);

—destinația produselor de confecții, domeniul de utilizare şi condițiile de exploatare ale acestora;

—proprietățile principale ale materiilor prime (proprietăți fizice, proprietăți mecanice, proprietăți chimice, proprietăți estetice etc) folosite la realizarea confecțiilor;

—caracteristicile specifice ale tehnologiei de realizare a confecțiilor (tipuri de maşini, performanțele tehnice şi productive ale maşinilor, modul de organizare a muncii, metodele de muncă etc).

8.2.1. CARACTERISTICI ANTROPOMETRICE ALE CORPULUI ŞI NOȚIUNI DE PROIECTARE A ÎMBRĂCĂMINTEI

Una dintre primele condiții ce trebuie să fie respectate în procesul de proiectare şi de obținere a produselor de confecții de calitate, se referă la faptul că produsele trebuie să se realizeze în concordanță cu particularitățile anatomo-morfologice ale corpului uman, în funcție de grupa de vârstă şi de sexul beneficiarului. De aceea în procesul de proiectare a produselor de confecții este absolut necesar să se cunoască date privind structura anatomică a corpului uman, particularitățile formei exterioare ale corpului, date privind dimensiunile anumitor părți distincte ale corpului în raport cu altele etc.

Obținerea dimensiunilor medii reprezentative din punct de vedere statistic pentru un anumit segment de persoane căreia îi sunt adresate anumite produse de confecții se realizează prin efectuarea unor măsurători specifice pe un număr mare de persoane.

Acțiunea de măsurare a caracteristicilor dimensionale ale corpului uman poartă numele de antropometrie şi se bazează pe efectuarea unor măsurători ale dimensiunilor corpului (cercetări antropologice), în baza unor programe statistice, pe un eşantion format dintr-un anumit număr de persoane. Astfel se pot obține elementele dimensionale reprezentative pentru întreaga populație de persoane căreia i se poate adresa produsul sau produsele de confecții.

Structura anatomică a corpului uman este în general aceeaşi, însă dimensiunile caracteristice ale segmentului de persoane cărora le sunt adresate

produsele depind de zona geografică, de rasă, de condițiile climatice în care trăieşte şi se dezvoltă populația respectivă etc. Prin urmare, datele antropometrice sunt influențate de gradul de dezvoltare al aparatului locomotor, de modul de repartizare al țesutului adipos subcutanat, de particularitățile metabolice, de nivelul de trai etc.

Principalii indicatori morfologici ai dezvoltării fizice a corpului uman care sunt utilizați pentru definirea formei exterioare a corpului sunt următorii: perimetrul bustului, înălțimea corpului, perimetrul şoldului, perimetrul taliei şi masa corpului.

În funcție de înălțimea corpului se defineşte talia produsului de îmbrăcăminte, astfel de exemplu, la bărbați există cinci variante de talii, între care există o diferență de 6 cm, de la talia a I a căreia îi corespunde înălțimea de 184 cm şi până la talia a V a căreia îi corespunde înălțimea de 160 cm.

Mărimea produselor se stabileşte în funcție de perimetrul bustului, respectiv mărimea este jumătate din perimetrul bustului.

Perimetrul bustului se măsoară la nivelul punctelor proieminente ale glandelor mamare.

În țara noastră, în domeniul confecțiilor sunt utilizate în mod frecvent următoarele clase de mărimi: 42, 44, 46,…, 60 (din 2 în 2). De aceea între clasele principale există o diferență de 4 cm pentru perimetrul bustului şi respectiv pentru perimetrul şoldului.

În procesul de proiectare a produselor de îmbrăcăminte, de serie, sunt utilizate următoarele variante de acte normative pentru asigurarea concordanței dintre dimensiunile produselor şi caracteristicile dimensionale ale populației:

—standardele antropometrice, care definesc valorile standardizate ale mărimilor antropometrice în funcție de tipologia dimensională a populației, a vârstei şi a sexului beneficiarilor produselor de confecții;

—standardele tehnice de ramură care delimitează care dintre tipodimensiuni sunt recomandate în fabricația produselor de confecții. Aceste date dimensionale sunt utilizate pentru reglementarea dimensiunilor de control ale produselor confecționate în producția de serie, industrială, pentru anumite tipuri de corpuri umane.

Standardele antropometrice sunt distincte pentru bărbați şi femei.

În standardizarea românească dimensiunile corpurilor sunt definite de STAS 6802-91, pentru bărbați şi STAS 12830-90, pentru femei. Din considerentele de mai sus, în general, fiecare țară are standardizarea proprie a dimensiunilor corpului.

Astfel, de exemplu, în cadrul standardizării pentru bărbați (STAS 6802-91) sunt menționate 6 clase dimensionale stabilite în funcție de înălțimea corpului, 11 clase dimensionale în funcție de perimetrul bustului şi 8 clase dimensionale ce sunt stabilite în funcție de perimetrul taliei.

În figura 8.1 sunt localizate punctele antropometrice ale corpului uman.

În vederea prelevării datelor antropometrice este necesar să se cunoască principalele puncte antropometrice ale corpului uman. În antropologia clasică există aproximativ 100 de puncte antropometrice, însă pentru proiectarea produselor de confecții sunt folosite mai frecvent un număr de 27 de puncte antropometrice.

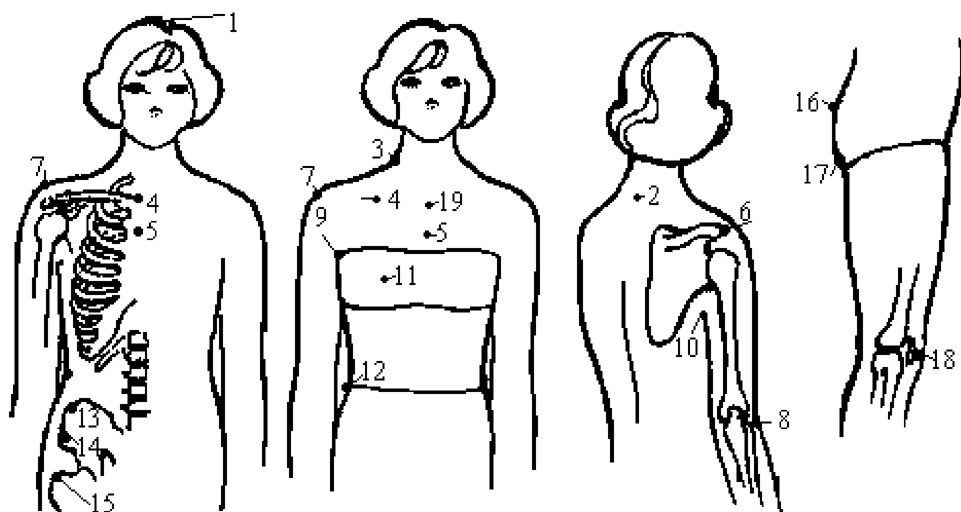


Fig. 8.1. Punctele antropometrice ale corpului uman

Principalele puncte antropometrice ale corpului uman sunt următoarele: 1- punctul vertex (creştetul capului); 2- punctul cervical; 3- punctul bazei gâtului; 4- punct clavicular; 5- punct mezosternal; 6- punct acromial; 7- punct umeral; 8- punct radial; 9- punct axial anterior; 10- punct axial posterior; 11- punct mamelonar; 12- punctul înălțimii liniei taliei; 13- punct ilio-cristal; 14- punct ilio-spinal; 15- punct trohaderian; 16- punct fesier; 17- punct sub fesier; 18- punct rotulian; 19- punct supra sternal etc.

În unitățile de producție care realizează produse de confecții în condiții industriale sunt utilizate tipodimensiunile standardizate şi de aceea personalul de proiectare al produselor nu vin în contact cu beneficiarii produselor. În schimb, în cadrul unităților care realizează produse unicat, în procesul de proiectare al produselor este necesar să se realizeze o măsurare directă a elementelor antropometrice ale corpului, urmată de realizarea produsului de confecții, în baza unui anumit model.

Mărimile antropometrice utilizate în industria confecții se pot clasifica astfel:

—cote antropometrice sau dimensiuni, în cm: dimensiuni liniare (înălțimi, diametre, adâncimi, coordonate) şi dimensiuni curbilinii (lungimi, lățimi, perimetre, arce);

—unghiuri, în grade;

—unități de masă, în kg.

Prelevarea datelor antropometrice se realizează cu ajutorul următoarelor metode de măsurare: măsurarea corpului prin metode directe, măsurarea corpului prin studii antropometrice prin intermediul tehnicilor de fotografiere, metoda de proiectare a îmbrăcămintei cu ajutorul rețelei de linii de bază şi a elementelor de compoziție.

Cu ajutorul mărimilor antropometrice ale corpului uman se realizează tiparele de bază ale produselor iar după folosirea lor în practică aceste tipare pot fi adaptate în conformitate cu caracteristicile dimensionale ale beneficiarilor.

Obținerea tiparului de bază (construcția de bază) constă în realizarea desfăşuratelor în plan ale elementelor principale care alcătuiesc un anumit tip de produs de îmbrăcăminte în funcție de caracteristicile specifice ale produsului, de model, croială şi siluetă. La realizarea tiparelor de bază se ține seama şi de adausurile de lejeritate, de caracteristicile materialelor folosite ca materii prime în confecțiile textile, de caracteristicile grupului de utilizatori (sex, vârstă, conformație etc).

Construcția de bază se foloseşte la realizarea tiparelor de model pentru tipul de produs analizat. Tiparele de model se realizează pentru aceeaşi grupă de utilizatori şi respectiv pentru produse realizate din aceleaşi materii prime. Realizarea tiparelor se bazează pe modele matematice şi modele grafice care au ca bază de plecare o serie de relații de calcul ce folosesc măsurătorile antropometrice pentru grupa de utilizatori căreia îi sunt destinate produsele.

8.3. FLUXURI TEHNOLOGICE DE OBȚINERE A CONFECȚIILOR TEXTILE ŞI DIN PIELE

Transformarea materiilor prime (țesături, tricoturi, materiale nețesute etc) şi a materialelor auxiliare (furnituri, întărituri, nasturi, fermoare etc.) în confecții textile şi din piele se realizează prin parcurgerea unor anumite succesiuni de operații de prelucrare. Succesiunea operațiilor de prelucrare din cadrul fluxurilor tehnologice depinde de tipul produselor, de tipul şi natura materiilor prime, de tipul utilajelor şi a tehnologiilor de fabricație utilizate pentru realizarea produselor.

8.3.1. FLUXURI TEHNOLOGICE PENTRU OBȚINERE A CONFECȚIILOR TEXTILE

Fluxurile tehnologice de prelucrare a țesăturilor şi a tricoturilor pentru transformarea lor în confecții textile sunt prezentate în figura 8.2.

Principalele etape de prelucrare a țesăturilor şi a tricoturilor pentru transformarea lor în produse de confecții sunt următoarele:

a. Recepția materialelor. Recepția materiilor prime şi a materialelor folosite în confecții are ca scop stabilirea concordanței dintre proprietățile materiilor prime şi a materialelor auxiliare ce sunt specificate în buletinele de analiză care însoțesc loturile de aprovizionare, cu proprietățile reale ale acestora.

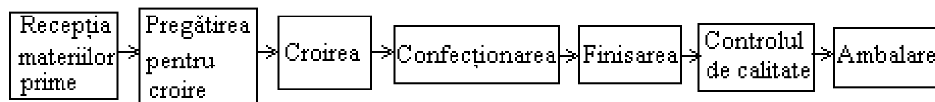


Fig. 8.2. Fluxuri de obținere a confecțiilor textile

Recepția materiilor prime se realizează în anumite condiții, conform unor metode şi statistici de determinare specifice. Recepția materialelor poate fi de două tipuri: recepție calitativă şi recepție cantitativă.

Recepția calitativă are ca scop stabilirea nivelului proprietăților produselor în comparație cu nivelul proprietăților prevăzute în standarde de calitate şi respectiv în buletinele de analiză însoțitoare. Determinarea proprietăților şi a caracteristicilor materiilor prime şi a materialelor auxiliare se realizează fie prin verificarea caracteristicilor întregului lot de produse fie prin prelevarea unor probe reprezentative în baza unor metode statistice bine definite. Proprietățile obținute în urma analizelor de laborator în cadrul recepției calitative, chiar dacă sunt realizate pe un eşantion mic de produse, ele au caracter de generalitate şi se extind la nivelul întregului lot.

Recepția cantitativă se referă la stabilirea cantității de produse din punct de vedere numeric, a volumului de produse, a cantității de produse (apreciată în unități de masă sau de lungime etc). Determinările efectuate în cadrul recepției cantitative, se realizează pe probe reprezentative de produs. Determinările se efectuează, conform standardelor în vigoare, pe probe menținute în prealabil, în condiții de microclimat standard (timp de minim 24 ore la presiune, umiditate şi temperatură standard).

b. Pregătirea materialelor textile pentru croire. Pregătirea pentru croire constă în sortarea materiilor prime în funcție de lungimea şi lățimea şpanului de croire, pentru a reduce pe cât posibil consumurile specifice şi pierderile tehnologice în cadrul operației de croire. Practic, pregătirea pentru croire se realizează în timpul controlului calitativ al materiilor prime şi a materialelor. În etapa de pregătire a tricoturilor pentru croire se poate întâlni şi operația de călcare preliminară a materialului şi relaxarea acestuia pentru a se evita contracția detaliilor şi subansamblelor după croire ceea ce va determina nerespectarea dimensionale inițiale prevăzute în normative.

c. Croirea materialelor. Croirea este una dintre cele mai importante etapă de pregătire a materialelor pentru confecționare. Croirea constă în realizarea detaliilor produselor confecționate în conformitate cu modelul de produs şi cu restricțiile tehnologice, de confort, de aspect etc.

Etapa de croire a detaliilor cuprinde următoarele operații de prelucrare: şablonarea, şpănuirea, croirea propriu-zisă (tăierea, decuparea detaliilor), controlul dimensiunii şi formei detaliilor croite şi gruparea pieselor croite pe operații de coasere sau pe produs în funcție de principiul de coasere (îmbinare) a detaliilor.

Şablonarea este operația de încadrare a tuturor pieselor (detaliilor) componente ale unui produs sau ale unor părți de produs, pe o foaie de material care se va aşeza deasupra şpanului şi care va reprezenta suportul pe care se urmăreşte conturul detaliilor produsului în timpul croirii propriu-zise. În timpul şablonării se va avea în vedere ca toate piesele principale ale produsului să fie amplasate pe direcția firelor de urzeală, pentru a evita comportarea diferită a acestora în timpul realizării şi a utilizării produsului.

Şpănuirea este operația în care o lungime de material echivalentă cu lungimea desenului de bază, rezultată din operația de şablonare, se aşează în straturi suprapuse în vederea pregătirii pentru croirea simultană a unui anumit număr de detalii ale produselor confecționate. În funcție de lățime, materialele pot fi aşezate în şpan desfăcute, sau la dublu. În timpul şpănuirii se are în vedere ca foile de material să fie perfect întinse, să nu prezinte cute şi să fie perfect egale pentru întreg şpanul şi perfect suprapuse. Pentru a evita defectele la tăierea detaliilor, ca urmare a deplasării straturilor, grosimea şpanului de material se adoptă în aşa fel încât să nu depăşească (10 …15) cm, în condiții obişnuite.

Croirea propriu-zisă sau tăierea şpanului este operația de decupare din şpan a detaliilor (pieselor) componente ale produsului. Tăierea şpanului se realizează cu ajutorul maşinilor de tăiat sau cu ajutorul ştanțelor. După croirea detaliilor, este necesară verificarea detaliilor atât din punct de vedere cantitativ cât şi calitativ. Apoi se realizează sortarea detaliilor pe tipuri şi modele şi pregătirea şi realizarea pachetelor de lucru care vor fi alimentate executanților, în funcție de principiul de confecționare.

d. Confecționarea propriu-zisă, cuprinde totalitatea operațiilor de transformare a detaliilor croite în subansamble şi a acestora în produse finite. Confecționarea produselor se realizează, în funcție de tipul confecțiilor şi de procedeul de lucru folosit prin parcurgerea unui anumit proces tehnologic de confecționare: flux prod-sincron, flux bandă rulantă, flux de realizare a produselor unicat etc.

Principalele etape ale procesului tehnologic de confecționare propriu-zisă sunt: prelucrarea primară a detaliilor şi asamblarea detaliilor.

Prelucrarea detaliilor cuprinde acțiunile de realizare prin coasere a pieselor componente ale produsului confecționat, în funcție de model.

Asamblarea detaliilor cuprinde principalele operații de coasere (îmbinare) prin care se unesc părțile componente ale produsului, în vederea obținerii produsului confecționat.

e. Finisarea produselor confecționate.

Finisarea produselor se referă la tratamentele umido-termice care conferă confecțiilor forma finală (călcare, netezire, aburire), precum şi la o serie de alte operații de finisare care conferă produselor confecționate caracteristicile de aspect finale (realizarea butonierelor, coaserea nasturilor etc).

Produsele se verifică în final, după confecționare şi finisare din punct de vedere calitativ, se sortează pe modele şi pe mărimi, se ambalează, se etichetează şi se depozitează în vederea livrării.

8.3.2. FLUXURI TEHNOLOGICE PENTRU OBȚINEREA PRODUSELOR DIN PIELE ŞI ÎNLOCUITORI

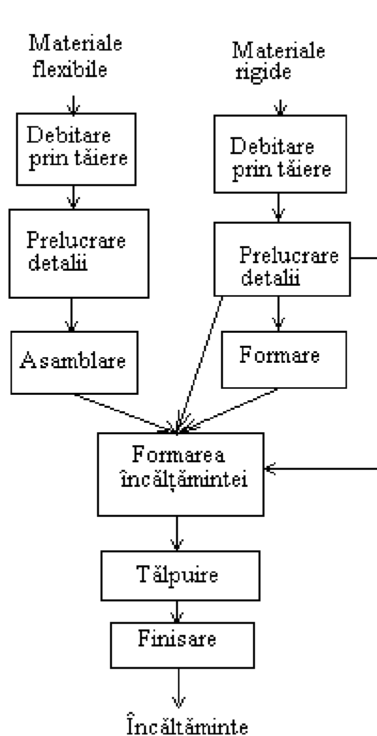


Fig. 8.3. Fluxuri tehnologice de obținere a încălțămintei

Obținerea produselor din piele şi din blănuri, destinate articolelor de confecții vestimentare şi a articolelor sport se realizează în general pe aceleaşi principii ca şi confecțiile textile. Deosebirile principale sunt determinate de caracteristicile produselor şi respectiv ale materiilor prime utilizate.

În domeniul confecțiilor de încălțăminte fluxurile tehnologice sunt specifice tipului de produs.

În figura 8.3 sunt prezentate câteva variante de fluxuri tehnologice clasice de obținere a produselor de încălțăminte din materiale care sunt prezentate sub formă de folii sau plăci.

Materiile prime utilizate pentru obținerea încălțămintei pot fi: pielea, înlocuitorii pielii şi alte materiale (materiale textile, cauciuc, carton, accesorii pentru încălțăminte etc).

Detaliile de încălțăminte sunt obținute prin procesul de croirea propriu-zisă care este precedată de proiectarea modelului de încălțăminte, de operația de şablonare etc.

a. Croirea sau tăierea detaliilor se realizează în conformitate cu modelul produsului, a formei şi a dimensiunilor acestuia. În vederea pregătirii detaliilor pentru asamblare, acțiunea de tăiere este

întâlnită şi cu alte scopuri tehnologice, precum: egalizarea grosimii materialelor, subțierea materialelor din piele pe anumite porțiuni, despicarea materialelor, crestarea şi poansonarea materialelor, dantelarea, frezarea şi şlefuirea materialelor.

b. Pregătirea detaliilor pentru asamblare. În procesul de pregătire pentru asamblare, detaliile confecțiilor de încălțăminte parcurg anumite etape de prelucrare în funcție de natura materiilor prime şi de tipul produsului. Astfel, detaliile de încălțăminte din materiale rigide se prelucrează separat în primele etape ale fluxului tehnologic prezentat în figura 8.3, în timp ce detaliile din materiale flexibile vor parcurge alte etape de prelucrare.

Produsele de încălțăminte sunt obținute prin asamblarea a două elemente componente distincte: ansamblul superior al încălțămintei (fața încălțămintei) şi ansamblul inferior al încălțămintei (talpa, tocul etc). În procesele de pregătire a încălțămintei pentru asamblare, în vederea obținerii ansamblului superior al încălțămintei, unele detalii sunt supuse operațiilor de formare spațială după care acestea se vor îmbina cu celelalte detalii ale ansamblului superior.

Formarea spațială a detaliilor este una dintre cele mai importante etape de prelucrare întâlnite în domeniul încălțămintei deoarece în cadrul acestei operații se asigură detaliilor de confecții şi respectiv produsului formele spațiale dorite, în funcție de conformația piciorului. Formele spațiale ale produselor se obțin din materiale plane care sunt supuse deformării prin acțiuni mecanice şi termice.

Materialele de bază folosite în operația de formare spațială sunt pielea tăbăcită, materiale textile (țesături, tricoturi, materiale nețesute), înlocuitori ai pielii pe suport textile, înlocuitori ai pielii, tip carton şi alte materialele fără formă precisă care se află în stare solidă sau lichidă (amestecuri de cauciuc, polimeri termoplastici, poliuretani, soluții de polimeri).

Operația de formare a detaliilor din piele se realizează cu instrumente specifice (cleşti etc), prin tragerea materialelor pe calapod. Calapodul este un suport din lemn sau din alte materiale rigide care are forma piciorului sau a unor zone ale piciorului.

Formarea detaliilor de confecții de încălțăminte din materiale plastice se realizează prin următoarele procedee: formarea prin întindere (formarea din interior, formarea din exterior şi formarea combinată), formarea prin comprimare, formarea prin încovoiere. În timpul formării spațiale a detaliilor, în majoritatea cazurilor, solicitările mecanice la care sunt supuse detaliile sunt asociate cu solicitări termice. Solicitările termice favorizează deformarea spațială a detaliilor datorită deformațiilor plastice ale materialelor.

Ansamblul superior al încălțămintei se realizează prin îmbinarea detaliilor formate şi plane prin coasere şi parțial prin lipire.

După prelucrarea detaliilor de încălțăminte, încălțămintea este realizată prin asamblarea prin coasere sau prin lipire a ansamblului superior al încălțămintei cu ansamblul inferior. Ansamblul superior al încălțămintei, format din fața

încălțămintei poate îngloba în timpul prelucrării detaliilor următoarele elemente: bombeul încălțămintei, ştaiful şi branțul încălțămintei. Semifabricatul astfel obținut (fața încălțămintei) se asamblează în operația de tălpuire, cu talpa şi tocul încălțămintei.

c. Îmbinarea ansamblului superior cu ansamblul inferior al încălțămintei se realizează în funcție de structura articolelor de încălțăminte şi de tipul materialelor utilizate.

Sistemele de confecții din domeniul încălțămintei definesc modul de îmbinare al feței cu detaliile încălțămintei din partea inferioară.

În figura 8.4. sunt prezentate câteva variante de îmbinări ale ansamblului superior al încălțămintei cu ansamblul inferior.

În figura 8.4a este prezentat modul de îmbinare al ansamblului superior (fața încălțămintei) cu ansamblul inferior pentru realizarea încălțămintei cu talpă cusută pe ramă. Ansamblul inferior al încălțămintei este format din branțul 1, rama 4, talpa 7 şi stratul de umplutură 6, dintre branț şi talpă.

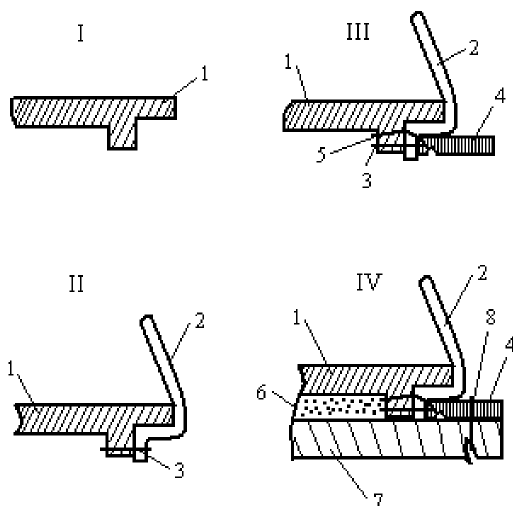


Fig. 8.4.a Încălțăminte cu talpă cusută pe ramă

Pentru asamblarea (îmbinarea) părții superioare cu partea inferioară a încălțămintei, în cazul încălțămintei cu ramă cusută se vor parcurge următoarele etape:

—etapa I - pregătirea branțului pentru coasere (figura 8.4a);

—etapa II- fixarea feței încălțămintei 2 pe branțul 1, prin intermediul scoabei 3 (figura 8.4a);

—etapa III- consolidarea prin cusătura 5 a ramei 4 pe semifabricatul obținut în faza anterioară (figura 8.4a);

—etapa IV- consolidarea dintre talpă 7 şi rama încălțămintei 4 prin intermediul cusăturii 8. Înaintea consolidării prin coasere a acestora, între branțul 1 şi talpa 7 se introduse stratul de umplutură 6 care are rolul de a sigura planeitatea părții interioare a încălțămintei şi respectiv confortul din timpul utilizării.

Sistemul de confecții realizată după principiul prezentat în figura 8.4a este utilizat pentru obținerea pantofilor şi a ghetelor, cu destinația încălțăminte pentru fete, băieți, bărbați şi femei.

În figura 8.4b este prezentat principiul de realizare al încălțămintei de sport, cu ramă întoarsă (bocanci, ghete), pentru femei şi bărbați.

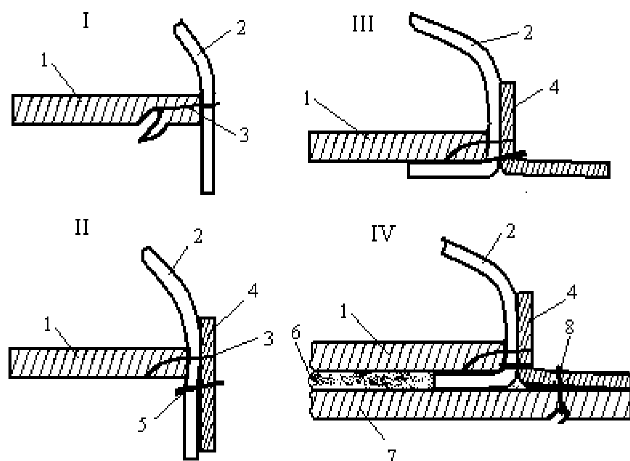


Fig. 8.4b. Încălțăminte cu ramă întoarsă

Sistemul de confecții utilizat pentru obținerea acestui tip de încălțăminte presupune parcurgerea următoarelor etape, după realizarea celor două ansamble (fața încălțămintei şi ansamblul inferior):

—etapa I - consolidarea cu ajutorul scoabei 3 a feței 2 pe branțul 1. Fața a fost formată în prealabil pe calapod (figura 8.4b);

—etapa II - coaserea ramei 4 pe fața încălțămintei cu ajutorul cusăturii 5;

—etapa III - pregătirea semifabricatului obținut în etapa anterioară în vederea fixării tălpii (culcarea şi lipirea fețelor pe branț şi răsfrângerea ramei);

—etapa IV - consolidarea tălpii 7 pe rama 4 prin intermediul cusăturii 8. Această etapă se realizează după ce în prealabil s-a depus pe branț stratul de umplutură 6.

Procesul de confecționare a produselor de încălțăminte depinde prin urmare aşa cum s-a constatat în exemplele de mai sus de varianta şi modelul

produsului de încălțăminte şi de tehnologia de fabricație. Astfel din acest punct de vedere se apreciază că există o mare diversitate de etape de obținere a produselor de încălțăminte.

d. Finisarea produselor de încălțăminte din piele şi(sau) înlocuitori ai pielii are ca scop înlăturarea parțială sau totală a unor defecte de fabricație, evidențierea caracteristicilor estetice ale produsului, efectuarea unor mici corecții asupra elementelor de încălțăminte, uniformizarea culorii şi a luciului şi realizarea unor efecte speciale pe ansamblul superior sau inferior al încălțămintei (imprimare etc).

Operațiile de finisare ale încălțămintei se grupează în operații de finisare a ansamblului superior şi operații de finisare a ansamblului inferior.

Operațiile de finisare a fețelor de piele ale ansamblului superior sunt următoarele: spălarea feței încălțămintei, corectarea şi înlăturarea defectelor (defectele sunt acele porțiuni ale feței unde pelicula de acoperire este discontinuă), refacerea luciului, finisarea cu ceară etc. Finisarea fețelor din înlocuitori se realizează în funcție de tipul materialului folosit şi de tipul finisajului (efecte locale pe produs, imprimare etc).

Finisarea ansamblului inferior al încălțămintei depinde de tipul tălpii, astfel într-un fel se vor finisa tălpile din piele şi în alt fel se finisează tălpile din înlocuitori. Finisarea ansamblului inferior al încălțămintei se poate realiza la nivelul detaliilor de încălțăminte şi la nivelul produsului de încălțăminte şi constă în cazul tălpilor din piele, în ceruirea şi vopsirea feței tălpii, a tocului şi a marginilor acestora, urmată de finisarea chimică şi de finisarea mecanică.

8.4. MATERII PRIME ŞI MATERIALE UTILIZATE ÎN CONFECȚII

Principalele materii prime şi materiale utilizate în domeniul confecțiilor textile sunt următoarele: materiale de bază, materiale secundare şi materiale auxiliare.

8.4.1. MATERIALE DE BAZĂ

Materialele textile de bază utilizate pentru confecționarea îmbrăcămintei constituie fața produsului şi pot fi țesături, tricoturi, textile nețesute, blănuri naturale şi imitații de blană.

În industria încălțămintei se folosesc ca materii prime piei naturale, înlocuitori de piele, materiale textile (țesături, materiale nețesute etc.), cauciuc, poliuretani etc.

În funcție de proveniența lor pieile naturale tăbăcite se clasifică în: piei de bovine, porcine, ovine, caprine etc.

În funcție de modul de finisare pieile pot fi: box, velur, lac etc.

Țesăturile utilizate în domeniul încălțămintei sunt folosite pentru căptuşeli şi trebuie să aibă o rezistență mare la frecare, la acțiunea bacteriilor şi a transpirației, să permită consolidarea prin întărire a feței încălțămintei, să permită transferul de umiditate de la picior la mediu etc.

Înlocuitorii de piele sunt obținuți din amestecuri de compuşi macromoleculari de natură diversă, precum: policlorură de vinil, poliuretan, cauciuc sintetic, poliacetat de vinil, poliamide, celuloză etc.

După structura lor morfologică, înlocuitorii de piele se diferențiază după numărul de straturi (1, 2, 3 şi 4 straturi), după tipul sistemului fiecărui strat (sistem compact, sistem poros) şi după natura suportului care poate fi reprezentată de materiale țesute, nețesute şi tricoturi, fiecare în stare naturală sau încleiată.

În funcție de tipul lor materialele de bază folosite în confecții se clasifică după diferite criterii, după natura materiilor prime folosite în structura lor, după tehnologia de realizare, după destinație, după modul de finisare, după modul de prezentare etc.

8.4.2. MATERIALE SECUNDARE UTILIZATE ÎN CONFECȚII

Materialele secundare utilizate în confecții conferă produsului caracteristicile de formă şi de aspect dorite, asigurând totodată şi condițiile impuse din punct de vedere al confortului. Principalele materiale secundare utilizate în confecții sunt materialele pentru întărituri şi materialele pentru căptuşeli.

Materialele pentru întărituri au rolul de a dubla unele detalii ale îmbrăcămintei sau a încălțămintei în vederea creşterii rezistenței la purtare, la şifonare, conferind produselor o anumită formă şi participând la asigurarea confortului în timpul utilizării.

Principalele tipuri de materiale folosite pentru întărituri sunt întăriturile țesute şi întăriturile nețesute.

Din categoria întăriturilor țesute fac parte țesătura vatir (urzeală din fire de bumbac şi bătătură din fire de cânepă sau lână), țesătura volvatir (urzeală din fire de bumbac şi bătătură din fire de in, cânepă în amestec cu fire de lână), canafasul (țesătură subțire din fire realizate din deşeuri de bumbac) şi rosharul (țesătură care are în urzeală fire de bumbac iar în bătătură foloseşte fire din păr de cal sau fire artificiale).

8.4.3. MATERIALE AUXILIARE UTILIZATE ÎN CONFECȚII

Materialele auxiliare se folosesc la confecționarea produselor de îmbrăcăminte împreună cu materialele de bază şi cu materialele secundare. Principalele materiale auxiliare folosite în confecții sunt următoarele: ața de cusut, furniturile, garniturile şi materialele auxiliare pentru încheiat.

Ața de cusut este caracterizată de natură materiei prime, de caracteristicile fizico-mecanice şi de aspect şi de structură. Ața de cusut este codificată prin intermediul indicatorilor de finețe şi în funcție de destinație, ața de cusut se clasifică astfel: ață de cusut obişnuită (Nm 48/3, 54/3, 85/3, 100/3), ață de cusut pentru butoniere (Nm 54/2x3, 85/2x3, 100/2x3), ață de cusut pentru articole din piele şi marochinărie (12…25)tex x3; (19…25)tex x3x3, ață de cusut pentru destinații tehnice şi medicale etc.

Furniturile folosite în confecții sunt: moleschinul (țesătură folosită pentru pungi de buzunare), bandă de fixare a unor cusături (bandă pentru linia umărului, a taliei etc), banda de protecție (protejează tivul la pantaloni), rejansa, elasticul, vatelina, folii poliuretanice.

Garniturile se aplică produselor de îmbrăcăminte fie cu scop util din punct de vedere tehnologic, fie cu scop ornamental. Garniturile principale folosite în confecții sunt: suitaşul (garnitură obținută prin împletirea a două sau mai multe şnururi din fire de bumbac sau mătase şi se foloseşte la garnisirea rochiilor, bluzelor etc), colțişorii, dantela, benzi ripsate etc.

Materialele auxiliare folosite pentru încheiat sunt: nasturii, agrafele, butonii, cataramele, fermoarele, copcile etc.

8.5. PRINCIPALELE ETAPE DE REALIZARE A CONFECȚIILOR TEXTILE

Confecțiile textile se realizează într-o mare diversitate de variante şi modele în funcție de destinația produselor, de sezon, de tipul şi natura materiilor prime şi a materialelor auxiliare şi secundare, de funcțiile produselor şi nu în ultimul rând de tendințele modei.

Produsele de îmbrăcăminte sunt într-o permanentă schimbare, determinată de tendințele modei, de diversificarea continuă a gamei de țesături şi tricoturi etc. Diversitatea produselor de îmbrăcăminte impune pregătirea tehnică a producției pentru fiecare model de produs, înainte de intrarea în fabricație.

8.5.1. PREGĂTIREA TEHNICĂ A FABRICAȚIEI

Pregătirea tehnică a fabricației presupune realizarea documentației tehnice a produsului. Documentația tehnică a produsului de confecții cuprinde totalitatea datelor tehnice şi tehnologice ce caracterizează modelul de produs, date care asigură condițiile pentru realizarea produsului confecționat în toate fazele procesului de fabricație.

Principalele date care alcătuiesc documentația tehnică a produselor de confecții sunt următoarele: modelul produsului, şabloanele, norma internă şi standardele, consumul specific, procesul tehnologic de confecționare, modul de ambalare şi de livrare a produsului.

8.5.1.1. Modelul de fabricație

Elaborarea documentației tehnice începe cu activitatea de creație a modelelor de confecții care are la bază studiul pieței de consum, a tendințelor modei, a gamei de materii prime şi materiale în funcție de sezon, a accesoriilor etc.

Modelul reprezintă acea parte a documentației tehnice care stabileşte aspectul şi forma produsului, precum şi caracteristicile procesului tehnologic de prelucrare pe fiecare etapă de fabricație (croire, confecționare, finisaje ulterioare ale produsului, călcare etc). Adoptarea modelului de fabricație se realizează în funcție de linia modei, de destinația produsului, de materiile prime şi materialele utilizate şi nu în ultimul rând de vârsta beneficiarului.

Stabilirea tendinţelor modei se realizează de către creatorii de produse prin intermediul publicaţiilor de specialitate, prin colecţii vestimentare, prin studiul creaţiei populare, a obiceiurilor şi tradiţiilor. Creaţia în domeniul îmbrăcămintei are un caracter aplicativ şi constituie o simbioză între artă şi tehnică.

Un element deosebit de important în stabilirea modelului de produs îl constituie destinaţia produselor şi de aici derivă necesitatea ca produsele să satisfacă anumite cerinţe practice şi de design. În acest sens, se va avea în vedere ca produsele să aibă o anumită linie, o anumită formă şi aspect.

Tipul şi natura materialelor folosite în confecţii pot constitui o sursă de inspiraţie pentru model. Materiile prime, materialele auxiliare şi secundare sunt cele care permit punerea în practică a ideilor creatorului deoarece ele constituie elementele de bază în adoptarea modelului de produs.

Etapele de proiectare a modelelor de confecţii sunt următoarele: descrierea grafică a modelului (realizarea desenelor), analiza tehnico-economică a modelului şi analiza designului produsului.

După avizarea produsului urmează etapele de construire a tiparului, de croire a produsului şi de confecţionare propriu-zisă a modelului. Toate aceste faze sunt realizate de specialiştii serviciului tehnic al unităţii de fabricaţie, persoane cu experienţă şi pregătire tehnică şi practică superioară. După realizarea modelului de confecţii şi avizarea sa în urma prezentării pe manechin viu, se analizează caracteristicile modelului, se fac recomandări pentru modificarea unor elemente constructive (dacă este cazul) şi apoi în varianta finală modelul devine model-etalon. Acest model este utilizat ca bază de plecare în fabricaţia de produse, fiind utilizat şi la recepţionarea produselor de către beneficiari (firmele contractante).

Modelul-etalon este baza de plecare în fabricaţie deoarece în funcţie de acesta se realizează procesul tehnologic de confecţionare a produselor, respectiv etapele de lucru din cadrul procesului de confecţionare.

8.5.1.2. Principii de realizare a tiparelor şi a şabloanelor

Tiparele şi şabloanele se realizează în funcţie de forma şi dimensiunile detaliilor produselor şi se utilizează în special în operaţia de croire.

Tiparele sunt construcţii grafice efectuate pe hârtie, pe baza dimensiunilor standardizate ale corpului şi după caracteristicile modelului de confecţii. Tiparele se construiesc pentru fiecare detaliu al produsului, pentru modelul de bază. După modelul de bază, prin multiplicare sau demultiplicare se obţin toate celelalte mărimi ale produsului.

Şabloanele sunt copii ale tiparelor la care se adaugă rezervele de coasere şi sunt realizate pe carton. Pe şabloane se marchează o linie pe care se face menţiunea de “fir drept”. La croire se va avea în vedere ca şabloanele cu această menţiune să se suprapună cu marcajul respectiv pe direcţia firelor de urzeală. Uneori pe şablon se face menţiunea de “fir dublu”, atunci când piesele se croiesc pe materialul dublu.

Uneori, şabloanele sunt utilizate în operația de croire şi pentru controlul detaliilor croite. Unele şabloane se folosesc la coaserea unor detalii cu dimensiuni foarte precise şi în special care necesită simetrie, aceste şabloane au dimensiunea detaliilor. În alte cazuri şabloanele sunt utilizate pentru poziționarea unor detalii pentru montaj (buzunare aplicate, diferite garnituri etc) şi la stabilirea liniilor marginale ale confecțiilor sau pentru stabilirea cusăturilor de asamblare. Şabloanele de lucru pot fi întregi, cu decupări pentru însemnarea sau coaserea detaliilor.

8.5.1.3. Utilizarea standardelor şi a normelor interne în confecții

Standardele şi normele interne sunt documentele prin care se stabilesc prescripțiile referitoare la calitate, caracteristicile, dimensiunile şi alte elemente care definesc produsul de confecții în vederea determinării consumurilor specifice şi a producției. Aceste documente reglementează condițiile generale în care se realizează produsele şi sunt instrumentele de verificare a calității produselor şi stabilesc modul de marcare, de asamblare şi transport a confecțiilor în funcție de tipul şi destinația lor.

Standardele sunt elaborate de obicei la nivel național sau internațional şi au caracter de lege în anumit domeniu de activitate.

Normele pot fi norme interne departamentale sau norme interne de întreprindere. Normele departamentale sunt elaborate de grupuri reprezentative (comisii) de specialişti dintr-un anumit domeniu şi au caracter de lege pentru grupul respectiv. Normele de întreprindere sunt elaborate la nivelul unei unități de fabricație şi sunt obligatorii în desfăşurarea activității în unitatea respectivă.

Normele, prin informațiile pe care le oferă creează cadrul tehnic şi tehnologic în care trebuie să se desfăşoare activitatea pentru obținerea unor anumite performanțe tehnice ale produselor. Normele oferă informații despre caracteristicile tehnice ale produselor şi limitele admisibile ale acestora pentru încadrarea în anumite clase de calitate sau alte repere calitative.

Pe lângă standarde, norme şi normative în unitățile de fabricație se mai utilizează şi caietele de sarcini. Caietele de sarcini evidențiază condițiile concrete (tehnice, tehnologice, organizatorice, metode de muncă etc) în care se realizează produsele pe modele, tipo-dimensiuni.

8.5.1.4. Stabilirea consumului specific în confecții

Consumul specific reprezintă cantitatea de materiale textile (materiale de bază, auxiliare şi secundare) care sunt necesare pentru realizarea unei unități de produs. Consumul specific este un element important al documentației tehnice şi depinde de următorii factori:

—dimensiunile de bază ale modelului, de forma şi numărul de produse care trebuie realizate;

—caracteristicile materialelor de bază (structura, lățimea, contracția etc);

—tehnica de încadrare a tiparelor pe şpan;

—tehnologia de confecționare (tipul modelului, tipul cusăturilor, rezervele de coasere, sensul aşezării tiparelor etc).

Consumul specific se poate calcula în funcție de unitatea de măsură cu una din relațiile următoare:

$$C_{s1} = \frac{L_i}{n} \tag{8.1.}$$

unde:

C_{s1}- consum specific, în m;
L_i- lungimea încadrării (a şpanului), în m;
n- numărul de produse încadrate, în buc.

$$C_{s2} = \frac{L_i \cdot l}{n} \tag{8.2.}$$

unde:

C_{s2}- consum specific, în m^2;
l-lățimea materialului, în m;

$$C_{s3} = \frac{L_i \cdot l}{n} \cdot M \tag{8.3.}$$

unde:

C_{s3}- consum specific, în kg;
M- masa unității de suprafață a materialului croit, în kg/m^2.

8.5.2. CROIREA MATERIALELOR ÎN CONFECȚII

Croirea este prima etapă de prelucrare a materialelor textile din procesul de obținere a confecțiilor textile. În timpul acestei etape de prelucrare, materiile prime sunt transformate în subansamble din care prin asamblare se obține produsul confecționat.

Principalele operații conform metodelor clasice de croire sunt următoarele: şablonarea, şpănuirea, tăierea şpanului (croirea propriu-zisă), corectarea detaliilor (rihtuirea), numerotarea şi marcarea detaliilor, realizarea pachetelor pentru alimentarea produselor croite în etapă de confecționare.

8.5.2.1. Şablonarea

Şablonarea este operația de transpunere pe materialele pentru confecții (materiale de bază, materiale pentru căptuşeli etc) a contururilor şabloanelor în vederea pregătirii operației de decupare a detaliilor.

În funcție de modul în care sunt încadrate şabloanele pe foaia de material încadrările pot fi simple (încadrarea unei mărimi, dintr-un singur model, o singură dată) şi încadrări combinate. Încadrările combinate sunt mai eficiente în condiții industriale, în timp ce încadrările simple se utilizează în sectorul de creație.

Încadrarea tiparelor pe țesătură sau pe suprafața trafaretului este deosebit de importantă pentru proprietățile produselor de confecții. De aceea în cadrul operației de şablonare trebuie să se respecte unele reguli:

—încadrarea şabloanelor la produsele realizate din țesături cu desene într-o anumită direcție se realizează în aşa fel încât după încheierea detaliilor, să se asigure continuitatea desenului țesăturii;

—când se lucrează cu țesături pluşate, toate piesele produsului trebuie să aibă aceeaşi direcție a pluşului şi de aceea aşezarea şabloanelor pe țesături depinde de acest fapt;

—tiparele se aşează pe țesături în aşa fel încât direcția forțelor de întindere care acționează asupra materialelor (țesături şi tricoturi) în timpul purtării produsului să coincidă cu direcția firelor de urzelii în cazul țesăturilor şi respectiv cu direcția şirurilor de ochiuri, în cazul tricoturilor. Atunci când se permit abateri ale detaliilor produselor croite față de direcția firelor de urzeală, se stabilesc menționează pe tipare abaterile admisibile, în procente.

La încadrarea tiparelor pe aceeaşi foaie de material se pot întâlni situații când pe aceeaşi foaie sunt amplasate tiparele unui produs sau a mai multor produse (încadrarea combinată).

În figura 8.5 este prezentată încadrarea combinată a şabloanelor.

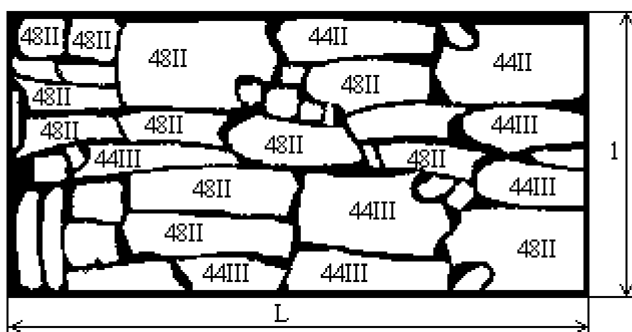


Fig. 8.5 Încadrarea combinată a şabloanelor

După încadrarea tiparelor pe foaia de material urmează conturarea şabloanelor pe aceasta, în vederea pregătirii pentru croire.

Conturarea şabloanelor pe suprafața de încadrare (şablonarea) se poate realiza prin mai multe metode: şablonare manuală, şablonare prin pulverizare, şablonare cu trafarete, şablonare prin heliografiere.

a. Şablonarea manuală presupune ca după aşezarea şabloanelor pe suprafața de încadrare să se traseze conturul acestora cu creta sau cu creionul. Dacă într-o încadrare numărul de produse este mare atunci şi numărul de şabloane

trebuie să fie mare. Pentru uşurarea activităţii, persoanele care se ocupă de şablonare pot primi de la serviciul tehnic o hârtie cu încadrarea la scară redusă a şabloanelor în vederea orientării în momentul realizării încadrării reale.

Metoda de şablonare manuală are următoarele dezavantaje: consum mare de muncă calificată, imposibilitatea repetării cu fidelitate a primei încadrări şi a marcării exacte a contururilor, omiterea unor detalii mici la produsele cu multe detalii.

b. Şablonarea prin pulverizare este asemănătoare şablonării manuale numai că marcarea contururilor nu se mai face manual ci prin pulverizarea cu substanțe colorate care se depun în spațiile dintre şabloane şi delimitează astfel detaliile pe foaia de încadrare.

c. Şablonarea cu ajutorul trafaretelui este o metodă care permite realizarea unei încadrări exacte a şabloanelor, chiar şi în cazul repetării operației de şablonare în cazul prelucrării unui volum mai mare de produse. Trafaretul conține amplasarea şabloanelor pe un suport obținut din materiale stabile din punct de vedere dimensional în timp (carton, materiale plastice sau din alte materiale). Confecționarea unui trafaret presupune încadrarea şabloanelor pe suprafața de conturare, urmată de trasarea contururilor şabloanelor cu ajutorul creionului de marcare pe suprafața materialului din care este realizat trafaretul. În următoarea etapă, şabloanele sunt îndepărtate de pe trafaret şi pe liniile care marchează conturul şabloanelor se execută perforații ovale de (2…4)mm, la o distanță de (10…15)mm . În timpul şablonării, trafaretul se suprapune peste suprafața şpanului împreună cu o țesătură tampon care are desime mică şi apoi cu praf de talc sau cu cretă se tamponează trafaretul iar conturul detaliilor rămâne imprimat pe şpan. Înaintea decupării detaliilor, trafaretul se ridică de pe şpan şi va fi folosit de câte ori este nevoie pentru şpanurile următoare.

Şablonarea heliografiere constă în încadrarea şabloanelor pe o coală de hârtie heliografică care are dimensiunile şpanului. Sub acțiunea luminii pe suprafața şabloanelor se imprimă o linie într-o culoare de contrast, obținându-se astfel o încadrare primară. Încadrarea primară se poate multiplica prin copiere tot pe hârtie heliografică într-un număr dorit de copii. La croire se va folosi pe fiecare şpan o asemenea copie, care se decupează odată cu materialul din şpan şi nu se mai poate recupera pentru croirea şpanurilor următoare.

8.5.2.2. Şpănuirea materialelor

Şpănuirea este operația de suprapunere perfectă a mai multor straturi (foi) de materiale textile (țesături sau tricoturi) cu o anumită lungime, în vederea pregătirii acțiunii de tăiere simultană (croire propriu-zisă) a detaliilor ce sunt necesare pentru obținerea mai multe produse de confecții.

Operația de şpănuire a materialelor depinde de modul în care se încadrează şabloanele detaliilor de confecții pe materialele de bază sau auxiliare, din care sunt realizate produsele de confecții.

Aşezarea materialelor în şpan se poate face fie cu materialul desfăcut pe toată lățimea sa fie se poate realiza pe materialul care este aşezat "la dublu".

Principalele etape ale operației de şpănuire sunt următoarele: derularea straturilor de material din balot sau de pe sulurile cu material, aşezarea perfect suprapusă a straturilor de material pe masa de şpănuire, fixarea capetelor de material pentru fiecare strat liber şi tăierea capătului liber al foii de material după depunerea fiecărui nou strat.

Numărul de foi din şpan, trebuie să fie de maxim (25…40) foi la țesăturile groase, de maxim (30…60) foi la țesăturile cu grosime medie, de maxim (60…80) foi la țesăturile tip bumbac pentru îmbrăcăminte şi de maxim (60…120) foi, la țesăturile subțiri pentru lenjerie. Dacă în şpan se depun mai multe foi, există pericolul alunecării straturilor în timpul tăierii şpanului, ceea ce afectează calitatea croirii şi respectiv a dimensiunilor detaliilor croite.

Pentru ca operațiile ulterioare şpănuirii să se desfăşoare în condiții bune, iar produsul confecționat să se încadreze în normele calitative trebuie ca în timpul operației de şpănuire să se respecte următoarele reguli de lucru:

—aşezarea straturilor de material în şpan trebuie să se realizeze fără tensionarea şi cutarea materialului;

—suprapunerea straturile succesive ale şpanului trebuie să se realizeze cu exactitate, cel puțin pe una din laturile longitudinale, în vederea formării bazei de aşezare a şabloanelor;

— în timpul şpănuirii la aşezarea straturilor succesive de material, trebuie să se respecte sensul de scămoşare al materialului textil, astfel încât în straturile succesive ale şpanului sensul de scămoşare să fie acelaşi (sensul de orientare al fibrelor să aibă aceeaşi direcție);

—la şpănuirea materialelor textile cu desene sau modele, trebuie ca desenele şi modelele structurale ale materialelor să coincidă atât pe lungime cât şi pe lățime în cadrul straturilor succesive;

—aşezarea în şpan a materialelor vopsite în mai multe culori, trebuie să se facă în aşa fel încât să se respecte ordinea culorilor în şpanurile suprapuse, în cazul utilizării în operațiile de confecționare a detaliilor care provin din mai multe şpanuri;

—la aşezarea în şpan a straturilor de material se va avea în vedere să nu se utilizeze în acelaşi şpan materiale de natură diferită (materiale din bumbac, lână, mătase etc) deoarece există posibilitatea ca straturile succesive să se comporte în mod diferit atât la şpănuire cât şi la croire ceea ce ar putea să afecteze caracteristicile dimensionale ale detaliilor.

Operația de şpănuire se poate realiza manual, semiautomat şi automat şi constă în depunerea straturilor de material pe masa de şpănuit. Masa de şpănuit trebuie să fie realizată dintr-un singur corp şi trebuie să aibă dimensiuni suficient de mari pentru a se depune şpanul în condiții de siguranță şi pentru a permite tăierea şi susținerea temporară a detaliilor de confecții.

În cazul şpănuirii manuale, foile de material sunt derulate manual de pe sulurile cu material susținute de suporturi ce sunt amplasate la marginea mesei de şpănuit sau este alimentat din cărucioare care susțin materialul care anterior a fost aşezat pentru odihnă. În timpul alimentării, straturile de material se depun succesiv pe masa de şpănuit şi se fixează temporar la capete prin intermediul unor greutăți.

Şpănuirea automată se realizează cu ajutorul unor maşini de şpănuit dotate cu un cărucior care se pot deplasa de-a lungul mesei de şpănuit prin comandă automată primită de la un microprocesor, un asemenea sistem este prezentat în figura 8.7.

8.5.2.3. Croirea propriu-zisă a detaliilor de confecții

Croirea propriu-zisă este operația de pregătire a detaliilor pentru confecții şi constă în decuparea acestora din şpan în conformitate cu desenele şi şabloanele amplasate pe primul strat al şpanului.

Tăierea şpanului se realizează mai întâi pe secțiuni mai mari ale şpanului (secționare), după care se continuă cu decuparea fiecărui detaliu al produsului de confecții. În timpul tăierii şpanului se va avea în vedere ca foile de material să nu se deplaseze unele față de altele şi să se realizeze exact pe linia de conturare a detaliilor de pe şablon.

Tăierea şpanului se poate realiza cu maşini de tăiat mobile sau cu maşini fixe de tăiat şi maşini de tăiat prin ştanțare.

Maşinile de tăiat mobile pot fi la rândul lor cu disc de tăiere sau cu cuțit vertical de tăiere. Aceste maşini sunt susținute de un suport portabil, ceea ce permite deplasarea maşinii pe masa de şpănuit, relativ față de straturile de material, în vederea decupării detaliilor de confecții.

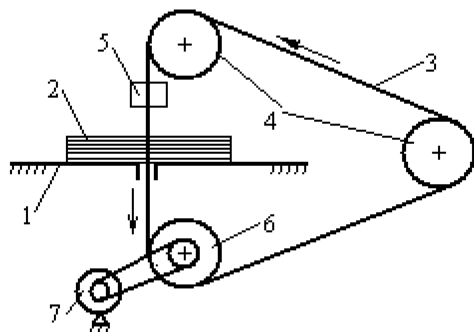


Fig. 8.6. Maşina fixă de tăiat

Maşinile de tăiat fixe sunt dotate cu benzi de tăiere, acționate în mişcare continuă prin intermediul unui sistem de acționare al maşinii. Straturile de material ale şpanului se deplasează manual în zona de tăiere a benzii, fiind condus în aşa fel încât tăierea să se realizeze pe conturul şabloanelor şi respectiv al detaliilor de confecții.

Structura maşinii de tăiat fixe este prezentată în figura 8.6 şi este alcătuită din următoarele elemente: masa de lucru 1 care susține şi permite deplasarea relativă a şpanului 2, în zona de tăiere a benzii 3.

Banda de tăiere 3 este acționată de la motorul de acționare 7 prin intermediul roții de antrenare 6 iar conducerea şi tensionarea benzii de tăiere este

asigurată cu ajutorul rolelor de întindere 4. Deoarece în timp, banda de tăiere 3 se poate uza, ceea ce ar afecta procesul de decupare al detaliilor este necesar ca prin intermediul dispozitivului de ascuțire 5, format din două discuri abrazive să se realizeze ascuțirea continuă a benzii 3.

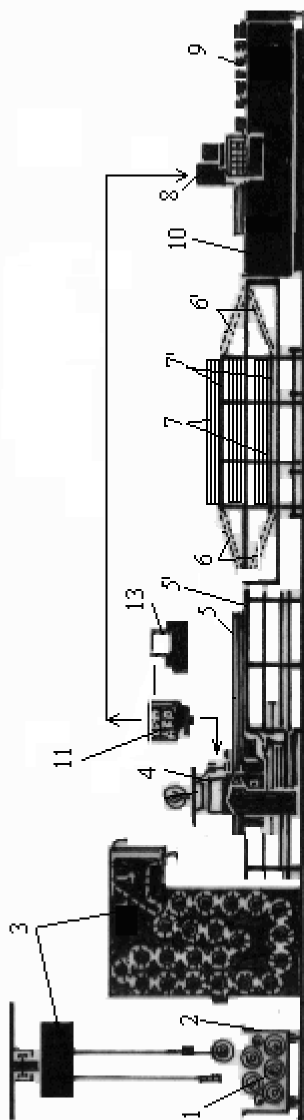


Fig. 8.7. Instalație automată de croire

Modernizarea operației de decupare a detaliilor mici de confecții s-a realizat prin utilizarea maşinilor de tăiat prin ştanțare. Aceste maşini acționează prin presiune asupra stratului de material, tăindu-l cu un cuțit care se poate deplasa atât în plan vertical față de masa de ştanțat.

Cuțitele de ştanțare pot avea formă simplă sau au o formă complexă. În cazul cuțitelor cu formă complexă se pot tăia simultan mai multe detalii.

În figura 8.7. este prezentat principiul de lucru al unei instalații automate de croire.

Instalația automată de croire este formată din sistemul automat 3 de încărcare a sulurilor cu material 1 ce sunt susținute de cărucioru de alimentare 2 în vederea alimentării straturilor de material pe masa de şpănuire. Alimentarea straturilor de material în vederea formării şpanului 5 pe masa de şpănuire 5' se realizează cu ajutorul instalației automate de depunere a şpanului 4.

Instalația de formare a şpanului 4 este programată prin intermediul calculatorului 11 (automat de croire) pentru ca şpanul obținut să poată avea anumite dimensiuni şi stabilindu-se totodată şi poziția şpanului față de suprafața mesei de şpănuit 5'.

După realizarea şpanului 5, cu ajutorul benzilor de transport 6 se depozitează paletele 7 ale şpanului în zona depozitului de palete format din masa 7'.

Paletele de şpan 7 sunt preluate apoi de sistemul de transport 6' şi sunt aşezate pe masa de croire propriu-zisă 10 (masa de decupare a detaliilor). Decuparea propriu-zisă a detaliilor se realizează cu ajutorul automatului de croire 8 care primeşte comanda de la microprocesorul 11 în funcție de programul acestuia. Instalația de croire automată este dotată cu un sistem automat de realizare a

şabloanelor şi de amplasare a acestora pe foia de şpan în aşa fel încât consumul specific al materialelor să se reducă cât mai mult posibil.

După pregătirea suprafeţei de încadrare a şabloanelor, informaţiile referitoare la încadrarea şabloanelor se transmit la microprocesorul 11. Microprocesorul 11 va asigura asistenţa şi comanda instalaţiei automate de croire pe toată durata croirii. Înregistrarea datelor în sistemul electronic de operare al microprocesorului se realizează pe principiul display-ului, prin comunicarea dintre operator şi calculator.

Sistemul automat de croire are rolul de a asigura o productivitate sporită în etapa de croire a materialelor, creşterea calităţii produselor prin obţinerea unor detalii croite cu dimensiuni bine stabilite. În contextul înregistrării electronice a datelor referitoare la consumurile de materiale în timpul croirii, a datelor referitoare la eventualele defecte de croire, există posibilitatea realizării unui protocol al defectelor la croire cu ajutorul sistemului de imprimare 13 şi al controlului cantităţii de material consumat la croire.

Microprocesorul sistemului automat de croire poate fi cuplat cu un calculator al depozitului de materiale pentru înregistrarea continuă a consumurilor de materiale la croire în vederea stabilirii disponibilului de materiale din depozitul unităţii. În aceste condiţii, la lansarea produselor în fabricaţie se verifică rapid disponibilul de materii prime şi materiale din depozitele unităţii şi în funcţie de consumurile specifice se poate stabili care este necesarul de materii prime în vederea realizării unui anumit volum de produse şi a anumitor sortimente de fabricaţie.

8.5.3. CONFECŢIONAREA PRODUSELOR TEXTILE

Procesul de confecţionare a produselor textile cuprinde totalitatea operaţiilor care fac posibilă obţinerea detaliilor croite, a subansamblelor şi a confecţiilor textile. Pentru realizarea propriu-zisă a produselor de confecţii se parcurg următoarele etape de prelucrare: prelucrarea detaliilor croite, asamblarea (îmbinarea) subansamblelor şi a produselor de confecţii şi finisarea produsului.

Procesul propriu-zis de confecţionare este specific fiecărui produs în parte şi depinde de complexitatea modelului, de tehnologia de fabricaţie şi de procedeul de lucru. În cadrul procesului de obţinere a produselor de confecţii se folosesc diverse maşini şi utilaje a căror acţiune de completează unele pe altele prin operaţiile pe care le efectuează, astfel încât să se poată realiza produse cu o structură din ce în ce mai complexă. Prin introducerea automatizării maşinilor şi a instalaţiilor operaţiile de confecţionare se pot realiza chiar în condiţiile diminuării muncii manuale a operatorului, datorită executării în regim semiautomat şi automat a unor faze şi acţiuni tehnologice în timpul confecţionării.

8.5.3.1. Tipuri de cusături şi asamblări cusute utilizate în confecţii

Asamblarea detaliilor în confecţii se poate realiza prin procedee clasice şi prin procedee neconvenţionale.

Procedeele clasice de asamblare a detaliilor de confecţii se bazează în general pe îmbinarea prin coasere a subansamblelor. Procedeele neconvenţionale presupun utilizarea în procesul de confecţionare şi a altor principii. Un asemenea principiu neconvenţional constă în asamblarea detaliilor confecţiilor sau formarea acestora prin sudarea cu ajutorul unui polimer termoplast.

Principalele acţiuni care conferă operaţiei caracterul neconvenţional sunt determinate de prezenţa proceselor şi a acţiunilor care presupun utilizarea altor tipuri de energii, de o altă natură decât cea mecanică. Tehnologiile neconvenţionale de asamblare întâlnite în confecţii utilizează următoarele tipuri de procese termice: sudarea, termolipirea, sudarea termoadezivă şi asamblarea prin etanşare, cu sau fără agent de etanşare etc..

Termolipirea este procesul în care îmbinarea a două sau mai multe straturi de material se realizează prin intermediul unui material auxiliar, termoadeziv care sub influenţa temperaturii şi a căldurii difuzează între straturile de material consolidându-le. În acest caz, asamblarea detaliilor de confecţii se realizează prin acţiunea câmpului termic şi a presiunii asupra polimerul termoplast. Într-o primă fază, polimerul de consolidare se depune în stare solidă sau sub formă de dispersii între straturile de material iar apoi sub influenţa temperaturii polimerul devine fluid-vâscos şi difuzează printre straturile de material textil. În faza de răcire a polimerului, creşte vâscozitatea acestuia stabilindu-se legături de consolidare între straturile de material, prin intermediul polimerului.

Principalii agenţi de termolipire utilizaţi la obţinerea furniturilor de confecţii sunt următorii polimeri: polietilena, poliamide, copoliamide, policlorură de vinil, caprolactama etc. Aceştia sunt folosiţi ca inserţii la gulere, manşete, piepţi, umeri, buzunare, betelie, etc.

O categorie specială de materiale neconvenţionale întâlnite în confecţii consolidate prin termolipire sunt materialele neconvenţionale care poartă numele de inserţii şi care sunt folosite la confecţionarea produselor de îmbrăcăminte exterioară. Aceste materiale asigură forma produselor de îmbrăcăminte exterioară prin fixarea de materialele de bază pe principii neconvenţionale. Ca materiale de întărire neconvenţionale se utilizează textilele neţesute obţinute dintr-un suport textil format dintr-un strat de fibre consolidate prin procedee fizico-chimice cu adezivi în stare lichidă, cu adezivi în stare solidă sau prin consolidare cu fibre termoadezive.

Sudarea materialelor textile constă în îmbinarea nedetaşabilă a materialelor textile care au în structura lor cu un anumit conţinut de polimeri termoplastici ce pot difuza de la un material la altul sub acţiunea temperaturii şi a presiunii. Procesul de sudare nu se realizează cu materiale de adaos suplimentare.

Materialele plastice sunt frecvent consolidate prin sudare deoarece au proprietăţi termoplastice favorizând difuzia macromoleculelor din polimerii diferiţi care vin în contact în timpul încălzirii şi care se întrepătrund iar la răcire se asamblează prin sudare. Principalele surse de încălzire locală a materialelor în

vederea sudării sunt următoarele: gaz încălzit, curenți de înaltă frecvență, ultrasunete, radiații infraroşii, elemente externe de încălzire şi materiale de adaos încălzite.

Procedeele de sudare a materialelor sunt folosite pentru festonarea butonierelor, aplicarea buzunarelor, realizarea cusăturilor ornamentale, matlasare, finisarea marginilor, sudarea nasturilor etc.

Sudarea termoadezivă constă în asamblarea a două straturi de natură diferită, din care unul are proprietăți termoadezive.

Asamblările neconvenționale sunt folosite uneori, în confecții pentru întărirea unor zone ale detaliilor, subansamblelor şi a produselor sau pentru obținerea unor caracteristici îmbunătățite ale produselor în ceea ce priveşte contracția acestora, stabilitatea dimensională în timp a formei produsului etc.

8.5.3.1.1. Clase de cusături utilizate în confecții

Asamblările şi îmbinările detaliilor prin coasere sunt considerate asamblări clasice deoarece pentru realizarea lor se utilizează în mod special energia mecanică a maşinii şi participarea directă sau indirectă a executantului. Asamblările cusute sunt folosite în industria de confecții pentru realizarea următoarelor acțiuni:

—asamblarea detaliilor produselor de îmbrăcăminte;

—finisarea prin îndoire sau prin acoperire a marginii detaliilor;

—ornamentarea produselor de confecții sau a subansamblelor şi a materialelor folosite în confecții.

Cusăturile utilizate în confecții sunt grupa în funcție de domeniul de utilizare în următoarele clase: cusături de asamblare propriu-zisă, cusături de finisare, cusături ornamentale.

Cusăturile de asamblare au ca scop principal obținerea subansamblelor şi a produselor de confecții prin asamblarea detaliilor de confecții sau a altor subansamble.

Finisarea şi ornamentarea materialelor textile prin cusături se realizează în vederea îmbunătățirii proprietăților funcționale şi estetice ale produselor. Finisarea şi ornamentarea se poate realiza în zona unei margini plate a materialului, în zona unei margini acoperite a materialelor sau prin aplicarea unor cusături ornamentale (broderii) pe suprafața straturilor de material pentru îmbunătățirea aspectului estetic al materialului şi respectiv al produsului.

În funcție de structura lor şi de principiul de realizare, cusăturile se pot grupa în următoarele categorii:

—cusături de suveică (cusătura simplă cu două fire, cusătura în zigzag, cusături paralele);

—cusături în lanț (de exemplu: cusăturile cu un fir, cusăturile cu două sau mai multe fire);

—cusături de încheiat surfilat (de exemplu: cusăturile de surfilat cu unul sau două fire, cusăturile de încheiat surfilat cu trei sau mai multe fire);

—cusături de acoperire şi cusături plane (de exemplu: cusăturile cu trei, patru, cinci, şase sau mai multe fire);

—cusături combinate (de exemplu: cusătura simplă din două fire combinată cu cusătura de surfilat din două fire, cusătura în lanț din două fire combinată cu cusătura de încheiat surfilat din 2 fire etc);

—cusături speciale (de exemplu: cusăturile pentru asamblarea prin coasere a nasturilor, cheițele, butonierele cu cap rotund, cusăturile ascunse, cusăturile de brodare etc).

Pe plan internațional, cusăturile sunt codificate după mai multe criterii.

În sistemul internațional de unități, ISO, cusăturile sunt împărțite în clase de cusături, după cum urmează:

—clasa 100, cuprinde cusăturile realizate cu unul sau mai multe fire de ac În această clasă de cusături există mai multe tipuri de cusături, astfel de exemplu: cusătura din clasa 101 (cusătura în lanț cu un fir), clasa 103 (cusătura ascunsă), clasa 107 (cusătura în zigzag în lanț cu un fir) etc;

—clasa 200, cuprinde cusăturile manuale;

—clasa 300, cuprinde cusăturile formate prin împletirea a două grupe de fire. În cadrul acestei clase, unul dintre firele cusăturii trece printre straturile de material şi se împleteşte prin coasere cu firul sau firele din cealaltă grupă a cusăturii ca de exemplu: clasa 301 (cusătura simplă de suveică), clasa 304, (cusătura simplă în zigzag) etc;

—clasa 400, cuprinde cusături formate prin împletirea a două grupe de fire care provin fie de la ac, fie de la apucător, ca de exemplu: clasa 401 (cusătura în lanț cu două fire), clasa 404 (cusătura zigzag în lanț din două fire), clasa 406 (cusături de acoperire cu trei fire), clasa 407 (cusătură de acoperire cu patru fire);

—clasa 500, cuprinde cusături formate prin împletirea unuia sau a mai multor grupe de fire. Odată cu formarea împletiturii dintre grupurile de fire, aceasta este depusă în timpul coaserii în jurul marginii materialelor asamblate prin coasere, ca de exemplu: clasa 501 (cusătura de surfilare cu un fir), clasa 502 (cusăturile de surfilare cu două fire), clasele 503 şi 504 (cusăturile de surfilare cu trei fire şi patru fire);

—clasa 600, cuprinde cusături formate prin împletirea a trei grupe de fire, care acoperă materialul pe ambele părți;

—clte clase de cusături (clasa 700, clasa 800).

În figura tabelul 8.1. sunt prezentate câteva exemple reprezentative de cusături utilizate în confecții, clasa lor de proveniență şi principalele tipuri de asamblări cusute la care acestea sunt folosite.

8.5.3.1.2. Tipuri de asamblări cusute utilizate în confecții

Clasificarea asamblărilor cusute are ca scop furnizarea de informații atât beneficiarilor de produse cât şi specialiştilor din domeniu în vederea stabilirii unor limbaje de comunicare comune între proiectare şi producție.

În sistemul internațional de unități, ISO, asamblările cusute sunt grupate în următoarele clase:

—clasa 1 - asamblări cusute realizate din cel puțin două straturi, ambele starturi sunt limitate în aceeaşi parte. Cele două straturi componente sunt fie similare uneia din ele, fie limitate în două părți;

—clasa 2 - asamblări cusute realizate din cel puțin două straturi. Cele două straturi sunt opuse, primul strat este limitat într-o parte şi al doilea este limitat în cealaltă parte, ele sunt plasate la nivele diferite şi se suprapun pe zona de asamblare;

—clasa 3 - asamblări cusute realizate din cel puțin două straturi dintre care unul este limitat într-o margine iar al doilea strat este limitat în ambele parți, fiind îndoit peste marginea primului strat;

—clasa 4 - asamblări cusute realizate din cel puțin două straturi de material dintre care primul strat este limitat într-o parte şi al doilea este limitat în cealaltă parte. Cele două straturi ale îmbinării cusute sunt opuse şi sunt dispuse la acelaşi nivel, ele sunt fie asemănătoare fie limitate în două părți;

—clasa 5 - asamblări cusute realizate din cel puțin un strat, nelimitat în ambele părți. Dacă cusătura îmbină două sau mai multe straturi, fiecare din celelalte straturi pot fi limitate într-o parte sau în ambele părți;

—clasa 6 – asamblări cusute realizate dintr-un singur strat ce este limitat într-o parte (fie la dreapta fie la stânga);

—clasa 7 – asamblări cusute realizate din minim două straturi, din care un strat este limitat într-o parte şi celelalte straturi sunt limitate în ambele părți.

—clasa 8 - asamblări cusute ce sunt realizate din minim un strat ce este limitat în ambele părți. Fiecare alt strat care participă la realizarea cusăturii este de limitat în ambele părți.

În practica industrială, conform sistemului internațional de unități, ISO, asamblările cusute sunt codificate prin intermediul unui cod care conține un grup format din 5 cifre. Prima cifră a codificării, indică clasa asamblării (cifre de 1 la 8), a doua si a treia cifră a codificării indica diferențe de configurație ale materialelor asamblate (cifre de la 01 la 99), cifrele patru şi cinci ale codificării indica diferențele de aşezare ale punctelor de penetrare ale acului în material şi(sau) reprezentarea "în oglindă" a configurației materialului (cifre între 01 şi 99).

Pentru codificarea asamblărilor cusute, fiecare clasă a cusăturii este împărțită în subclase, în funcție de zona produsului în care sunt realizate cusăturile.

În vederea folosirii unor limbaje de comunicare comune, în domeniul confecțiilor se folosesc o serie de reprezentări grafice care respectă următoarele reguli:

—asamblările cusute sunt reprezentate în secțiune transversală;

—straturile de material se reprezintă prin linii continui. In cazul operațiilor multiple straturile de material sunt reprezentate aşa cum apar după ultima operație de prelucrare;

—reprezentările grafice oferă informații asupra numărului minim de straturi ale asamblării;

—marginea nelimitată a staturilor de material este reprezentată printr-o linie ondulată iar marginea dreaptă a acestora se reprezintă printr-o linie dreaptă subțire;

—punctul sau punctele de străpungere sau de trecere a acului (acelor) se reprezintă printr-o linie dreaptă;

—secțiunea printr-un şiret de garnitură este reprezentată printr-un cerc plin.

Structura asamblării cusute trebuie să ofere informații referitoare şi la construcția, structura şi tipul asamblării cusute (asamblare de încheiere, de tighelire, de suprapunere, de bordare). În procesul de realizare a confecțiilor, după obținerea subansamblelor de confecții se impune îmbinarea acestora

În funcție de tipul şi de structura straturilor de material care participă la realizarea asamblărilor cusute, în practica tehnologică sunt utilizate o mare diversitate de cusături în funcție de scopul acestora şi de tipul materialelor asamblate prin coasere.

Diversitatea cusăturilor este determinată de proprietățile materialelor supuse asamblării şi a structurii acestora.

De exemplu, pentru obținerea confecțiile din tricot se folosesc cusăturile în lanț şi cusăturile de suveică. În cazul tricoturilor, cusăturile se realizează de obicei paralel cu direcția şirurilor de ochiuri, deoarece numai în aceste condiții ele asigură stabilitate liniei de asamblare.

Pentru asamblarea detaliilor din panouri conturate din tricot, cu margini prelucrate, se folosesc frecvent cusăturile în lanț cu două fire deoarece marginile detaliilor fiind nedeşirabile pot rămâne neacoperite.

La confecționarea detaliilor din tricoturi cu margini deşirabile, înaintea asamblării detaliilor se impune surfilarea marginilor tricotului cu ajutorul maşinilor de surfilat.

La asamblarea detaliilor de lenjerie tricotată se folosesc cusăturile de încheiere şi surfilare.

La confecțiilor din țesături nu există restricții în ceea ce priveşte tipul cusăturilor şi poziția lor față de sistemele de fire de urzeală şi respectiv de bătătură.

În tabelul 8.1. sunt prezentate principalele tipuri (clase) de cusături şi simbolizarea convențională, conform sistemului ISO, a asamblărilor cusute.

Tipuri de cusături şi variante de asamblări cusute **Tab. 8.1.**

Nr. crt.	Structura cusăturii	Simbolizarea asamblării	Codul cusăturii
Cusături din clasa 100			
1	1	A	101
2	1	A	103
3		A_1	104
4	1	A	107
Cusături din clasa 200			
1	1 2	A B	201
2	1	A	203
3	1	-	204

Cusături din clasa 300			
4			301
5			304
6			306
Cusături din clasa 400			
1			401
2			404
Cusături din clasa 500			
1			501

2			502
Cusături din clasa 600			
1			601
2			602
3			602-401

În funcție de modul de suprapunere al straturilor de material în timpul confecționării, există mai multe clase de asamblare ale straturilor.

Principalele clase de asamblare întâlnite în confecții sunt următoarele:

—clasa de asamblare SS. În cadrul acestei clase, asamblarea straturilor de material în timpul coaserii se realizează suprapus;

—clasa de asamblare LS. În cadrul acestei clase, asamblare straturile se suprapun numai în zona marginilor

—clasa de asamblare BS. În cadrul acestei clase, asamblarea materialelor se realizează cu bordură;

—clasa de asamblare FS. În cadrul acestei clase, se realizează asamblarea plată a straturilor, prin unirea straturilor de tip "cap la cap";

—clasa de asamblare EF. Această clasă de asamblare este folosită pentru finisarea marginilor straturilor de material, cu îndoire sau fără îndoire;

—clasa de asamblare OS. Această clasă de asamblare este utilizată la ornamentarea materialelor şi produselor de confecţii.

Primele patru grupe de asamblări ale straturilor se împart în subgrupe. Subgrupele claselor de asamblare a straturilor sunt codificate la rândul lor prin grupul de litere prin intermediul cărora sunt definite tipul clasei de asamblare, ce este însoţit de una sau mai multe litere mici, urmate de o cifră, ce corespunde numărului de ace care participă la realizarea cusăturii.

În tabelul 8.2 sunt prezentate principalele tipuri de asamblări ale straturilor. Sunt prezentate de asemenea şi modul de suprapunere al straturilor de coasere, în conformitate cu clasele de asamblare precum şi elementele de codificare din sistemul ISO.

În cadrul codificării, conform tabelului 8.2 asamblărilor cusute este prezentată de obicei şi clasa cusăturii recomandată la asamblarea straturilor de coasere.

Clase de asamblări prin coasere ale straturilor de material **Tab. 8.2.**

Nr. crt.	Denumirea asamblării	Simbolizarea asamblării	Codul asamblării
Clasa SS			
1	Suprapunere simplă a straturilor		301-SSa-1 (1.01.01)
			504-SSa-1
			506-SSa-2
2	Aplatizarea straturilor		401,406-SSh-3 (4.08.02)
			401,602-SSh-3
3	Suprapunere cu înserarea unei fâşii de întărire sau ornament		504-SSk-1
			512-SSk-2
4	Îndoirea marginilor straturilor suprapuse		504-SSn-1
			301-SSn-1 (1.20.01)

5	Îndoirea dublă a marginilor straturilor ce se suprapun		301-SSp-1 (1.21.01)
6	Aplicarea unei benzi peste marginea îndoită		401-SSs-2
7	Aplicarea unei benzi late peste marginea îndoită		401-SSr-4
8	Fixarea unei benzi peste straturi suprapuse		504-SSab-1
9	Aplicarea unui strat cu margini îndoite		402-SSat-4
10	Aplicarea unui strat cu margini deschise		401-SSau-2
11	Straturi suprapuse cu margini îndoite în interior		301-SSc-2 (1.06.02)
12	Straturi suprapuse cu margini îndoite în exterior		301-SSd-1 (1.07.01)
13	Straturi suprapuse din care unul îndoit la margine		301-SSl-1 (1.04.01)
Clasa LS			
1	Asamblarea cu straturi în prelungire şi cu marginile suprapuse		301-LSa-1 (2.01.01)
			406-LSa-2
			407-LSa-3
			605-LSa-3
2	Suprapunerea unui strat cu marginea îndoită peste alt strat		401-LSb-1 (2.02.01)
			401-LSb-2
3	Straturi cu margini îndoite întrepătrunse		401-LSc-2
4	Aplicarea pe stratul de bază a două fâşii cu margini îndoite		401-LSar-2
5	Aplicarea la marginea unui strat a două fâşii cu margini îndoite		301-LSd-2
6	Aplicarea la marginea unui strat a două straturi cu marginile îndoite		301-LSe-1
			401-LSe-2
Clasa BS			
1	Bordarea marginilor uni strat cu un strat cu margini deschise		401-BSa-1 (3.01.01)
			406-BSa-2

2	Bordarea marginilor uni strat cu un strat cu o margine îndoită		401-BSb-1 (3.03.01)
			407-BSb-3
3	Bordarea marginilor unui strat cu un strat cu marginile îndoite		401-BSc-1 (3.05.01)
Clasa EF			
1	Executarea tivului simplu		401-EFa-2
2	Tiv cu margine îndoită de două ori		401-EFb-1 (6.03.01)
3	Tiv simplu cu marginea surfilată		503-EFc-1
4	Surfilarea marginilor		503-EFd-1
Clasa OS			
1	Ornamentarea suprafeței unui strat		602-OSa-2
2	Ornamentarea cu o cusătură în relief		402-OSb-2

Asamblările cusute se pot clasifica şi după alte criterii.

În funcție de principiul de îmbinare al straturilor de material în timpul coaserii, asamblările cusute se împart în: cusături manuale (cod 1), cusătură mecanică de suveică (cod 2), cusătură mecanică în lanț (cod 3), cusătură mecanică simplă şi în lanț (cod 4), cusătură mecanică simplă aplatizată (cod 5).

În funcție de tipul asamblării cusute, cusăturile se împart în: cusături de încheiere (cod 01), cusături de surfilare (cod 02), cusături de încheiere-surfilare (cod 03), cusături peste margine (cod 04), cusături de surfilare peste margine (cod 05), cusături zigzag (06), cusături de acoperire (07), cusături ornamentale (08), cusături pentru nasturi (09), cusături de întărire (10) şi cusături de garnisire (11).

În funcție de scopul tehnologic al asamblărilor cusute, acestea sunt utilizate pentru:

—cusături de încheiere ale detaliilor. Aceste cusături sunt frecvent folosite la prelucrarea confecțiilor din tricot şi de aceea marginile detaliilor de confecții sunt surfilate în prealabil înaintea asamblării.

Asamblările cusute de încheiere conferă stabilitate sistemului, în zona de îmbinare a detaliilor, cusăturile prezintă o alungire relativ mare, evitându-se astfel deşirarea cusăturii pe linia de asamblare. Pasul cusăturii de încheiere este stabilit în funcție de grosimea materialelor şi de rezistența asamblărilor şi se încadrează în intervalul de (0,3…0,4) cm;

—asamblările cusute de încheiere-surfilare. Aceste cusături pot fi realizate cu 3, 4 şi 5 fire.

Cusăturile de încheiat-surfilat cu 3 fire sunt utilizate în următoarele cazuri: pentru conferirea elasticitate asamblării cusute, pentru realizarea cusăturilor de acoperire elastică cu 3 fire pe linia gâtului, la prelucrarea umerilor, pentru micşorarea elasticităţii pe linia îmbinării. În cazul asamblării cu 3 fire a marginii surfilate a detaliilor, se poate introduce în zona de asamblare un şnur sau o bandă pentru confecţii.

Maşinile de cusut la care se realizează încheierea şi surfilarea sunt dotate cu cuţite cu ajutorul cărora sunt tăiate marginile materialelor, înaintea coaserii;

—asamblările de suprapunere. Aceste asamblări cusute pot fi asamblări cu margini deschise, asamblări cu margini închise sau asamblări cu o singură margine închisă.

Asamblările de suprapunere cu margini deschise sunt folosite la îmbinarea dantelei cu produsele de lenjerie şi se realizează cu ajutorul cusăturilor lanţ cu două fire sau cu ajutorul cusăturilor zigzag în lanţ, cu 4 şi 5 fire. Celelalte asamblări de suprapunere se folosesc pentru întărirea bretelele maieurilor şi a compleurilor, la lenjeria de corp, la coaserea elasticului la pantaloni, la încheierea marginilor produsului, la îmbinarea detaliilor produsului, la coaserea clapelor pe feţele produsului, la prelucrarea închiderilor la rochii etc;

—asamblările cusute prin tighelire.

Asamblările prin tighelire se realizează pe maşinile de cusut în lanţ cu 2 ace şi sunt utilizate la îmbinarea gulerului produsului cu răscroiala gâtului, la îmbinarea manşetelor cu mânecile şi se realizează de obicei pe maşini de cusut simple;

—asamblările cusute "cap la cap" sunt folosite la prelucrarea lenjeriei de corp, la realizarea ciorapilor şi uneori la confecţionarea produselor de îmbrăcăminte exterioară. Aceste asamblări cusute se realizează pe maşinile de cusut cu 4 ace şi au în structura lor 6 sau 9 fire;

—asamblările de tivire sunt asamblările cusute la care detaliile de bază sunt situate de aceeaşi parte a asamblării cusute. Din categoria acestor asamblări fac parte asamblările de tivire a marginilor îndoite, asamblările de bordare şi asamblările de îndoire.

Asamblările de tivire cu margini întoarse neacoperite se folosesc la prelucrarea mânecilor în partea de sus şi de jos şi la prelucrarea lenjeriei. Asamblările cu margini întoarse neacoperite se execută cu ajutorul cusăturii ascunse cu un fir sau cu două fire. În cazul lenjeriei, asamblarea cu marginile îndoite se realizează cu ajutorul cusăturilor lanţ cu 3 fire.

Asamblările cu margini îndoite, acoperite cu bandă elastică în interior, sunt folosite la prelucrarea lenjeriei intime pentru bărbaţi, a pantalonilor şi a fustelor. Aceste asamblări cusute se realizează cu ajutorul cusăturilor lanţ cu 3 fire.

Asamblările de bordare sunt realizate cu ajutorul benzilor din tricot sau a bentiţelor cu margini prelucrate. Asamblările realizate cu ajutorul bentiţelor tăiate pot fi cu o margine acoperită sau cu două margini acoperite. Asamblările cu

marginile de bordare neacoperite se realizează cu ajutorul cusăturii în lanț cu 3 fire, iar asamblările cu marginile acoperite cu cusăturii lanț cu 4 şi 5 fire, iar asamblările cu două margini de bordare se realizează cu ajutorul cusăturii în lanț cu 2 şi 4 fire.

Asamblările pentru întors se realizează cu două cusături, una dintre cusături, o cusătură fixează straturile de coasere într-o anumită poziție unele față de altele iar cealaltă cusătura are rol de garnisire.

Asamblării cusute cu margini întoarse sunt întâlnite la prelucrarea gulerele croite, a clapelor şi a manşetelor. Asamblările cu margini bordate sunt folosite la realizarea penselor, a cutelor, a asamblărilor în relief, a asamblărilor cu vipuşcă, cu paspoal şi a cusăturilor cu margini garnisite.

8.5.3.2. Clasificarea maşinilor de cusut

Tipul şi structura cusăturilor utilizate pentru asamblarea straturilor în confecții depinde de varianta constructivă a maşinilor de cusut. Maşinile de cusut se pot grupa după mai multe criterii, în funcție de tipul cusăturii, de tipul materialelor asamblate, de tipul operațiilor executate etc.

În funcție de tipul cusăturii, maşinile de cusut se clasifică în: maşini pentru realizarea cusăturilor de suveică (maşini de bază) şi maşini de cusut speciale.

a. Maşinile de cusut de bază, sunt maşinile care realizează cusăturile de suveică. Aceste maşini de cusut au o largă utilizarea în domeniul confecțiilor textile.

Principalele maşini care realizează cusături de suveică sunt următoarele:

—maşini de cusut cu configurație standard sunt maşinile care realizează cusăturile din clasa 301;

—maşini de cusut cu două sau mai multe ace şi apucătoare sunt maşinile care realizează cusături paralele;

—maşini de cusut care realizează cusături în zigzag, sunt maşinile la care acul se poate deplasa lateral pentru depunerea paşilor de cusătură în zigzag;

—maşini de cusut cu deplasare longitudinală a acului, sunt maşinile la care acul se deplasează paralel cu direcția de coasere şi participă împreună cu transportorul la deplasarea detaliilor de coasere;

—maşini de cusut cu transportor suplimentar superior sunt maşinile la care se poate realiza încrețirea straturilor de coasere prin deplasarea relativă cu viteze diferite a straturilor;

—maşini de cusut şi de corectat dimensiunile detaliilor de coasere. Maşinile de cusut şi corectat sunt dotate cu cuțite de tăiere a rezervei de coasere sau cuțite de tăiere a deschiderii buzunarelor (buzunare cu refileți).

b. Maşini de cusut speciale, sunt maşinile care realizează cusăturile cu structură specială.

Principalele tipuri de maşini de cusut speciale sunt următoarele:

—maşini de cusut pentru cusăturile în lanț. Maşinile de cusut pentru realizarea cusăturilor în lanț sunt utilizate la asamblarea şi finisarea marginilor detaliilor din tricot, a marginilor detaliilor din piele sau blănuri. Aceste maşini realizează cusături cu un grad mare de elasticitate, asemănătoare materialelor îmbinate prin coasere.

La maşinile de cusut în lanț se pot realiza simultan între (2…50) linii de coasere, spre deosebire de maşinile de cusut cu suveică care nu pot realiza simultan mai mult de două linii de coasere.

Maşinile de cusut în lanț se pot grupa astfel: maşini de cusut lanț cu un fir, maşini de cusut lanț cu două fire (construcție clasică, variante de maşini adaptate, precum sunt maşinile de cusut ascuns etc), maşini de cusut şi surfilat (maşini de cusut-surfilat un fir, maşini de cusut-surfilat cu două, trei şi cu patru fire) şi maşini pentru realizarea cusăturilor de acoperire;

—maşini de cusut semiautomate. La maşinile de cusut semiautomate o parte din acțiunile tehnologice sunt realizate de maşină iar o parte sunt realizate de executant.

Principalele tipuri de maşini de cusut semiautomate sunt: maşini de cusut nasturi, maşini de cusut butoniere (butoniere drepte sau butoniere cu cap rotund), maşini de realizat cusături scurte, maşini de cusut cheițe, maşini de cusut catarame, maşini de cusut copci etc;

—maşini de cusut automate. Maşinile automate de cusut sunt numite şi stații automate de îmbinare a detaliilor şi subansamblelor de confecții şi sunt utilizate pentru realizarea şi aplicarea buzunarelor, a betelilor la pantaloni, sunt utilizate pentru realizarea broderiilor, a penselor, pentru coaserea nasturilor şi a butonierelor etc. Maşinile de cusut automate realizează în mod automat detalii şi sublansamble ale produselor de confecții.

8.5.3.3. Structura şi caracteristicile cusăturilor

Structura şi caracteristicile cusăturilor favorizează înțelegerea modului de realizare a cusăturilor şi permite stabilirea prin calcule specifice a consumului de ață de cusut în timpul confecționării produselor.

În figura 8.8 este prezentată structura cusăturilor simple de suveică.

Cusătura simplă (cusătura tighel) se realizează cu ajutorul maşinilor simple de cusut şi este frecvent întrebuințată în procesul de confecționare al produselor de îmbrăcăminte şi încălțăminte.

Din punct de vedere structural, conform figurii 8.8, cusătura simplă numită şi cusătură de suveică sau cusătură rigidă este obținută prin împletirea a două fire, un fir superior 1 care este alimentat de la ac şi un fir inferior 2 care este alimentat din suveică. Cele două fire se îmbină (împletesc) în zona punctelor de legare 4 care permit consolidarea straturilor de material. Punctele de legare 4, participă la realizarea cusăturii simple şi sunt poziționate între straturile de material 3 şi 3’ care sunt asamblate prin coasere.

În timpul realizării cusăturii, firele 1 şi 2 sunt depuse în poziţii paralele, unul faţă de celalalt pe cele două suprafeţe ale materialelor 3 şi 3'. Firul 1 este alimentat de acul maşinii prin străpungerea materialelor, iar firul 2 provine de pe bobina amplasată în suveica maşinii de cusut. La realizarea cusăturii participă acul şi apucătorul maşinii de cusut împreună, firele cusăturii şi straturile de îmbinare.

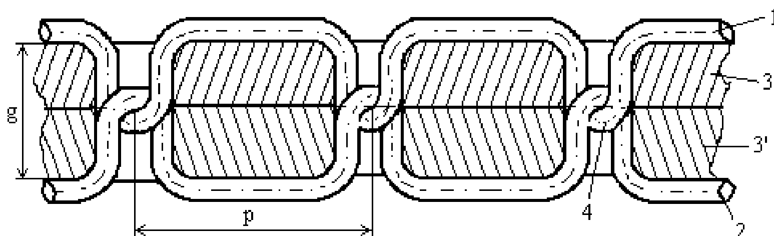


Fig. 8.8. Structura cusăturii simple

Suveica este un ansamblu staţionar al maşinii de cusut, în care se introduce mosorul (bobina) cu rezerva de fir inferior. Suveica maşinii de cusut este susţinută de partea fixă a apucătorului maşinii. Suveica este amplasată în port suveica apucătorului şi este prevăzută cu un canal de pătrundere a acului cu firul superior. Suveica susţine bobina cu rezerva de fir inferior şi este dotată cu un sistem de conducere şi de frânare a firului inferior.

Apucătorul maşinii de cusut are o structură complexă fiind format dintr-o parte fixă şi alta mobilă. Partea fixă a apucătorului susţine suveica iar parte mobilă este dotată cu un cioc (vârf) şi participă activ la buclarea firului superior şi la trecerea acestuia prin bucla firului superior.

Din punct de vedere constructiv, apucătorul maşinilor de cusut simple poate avea mişcare de rotaţie continuă, sau mişcare de rotaţie oscilantă.
Principalele elemente structurale ale cusăturii simple din figura 8.8 sunt următoarele: pasul cusăturii, "p" şi desimea cusăturii (numărul de paşi pe unitatea de lungime), grosimea straturilor care se asamblează, „g" şi aspectul cusăturii.

Pasul cusăturii poate fi reglat la maşinile de cusut simple între (0…6) mm, în funcţie de clasa maşinii de cusut în timp ce desimea paşilor cusăturii are valori cuprinse între (5 …7) paşi/cm. O altă caracteristică a cusăturii simple de suveică care influenţează consumul specific al aţei de cusut este grosimea "g" a straturilor asamblate prin coasere. Pentru realizarea cusăturii în condiţii corespunzătoare, la maşinile de cusut simple se recomandă ca grosimea straturilor de material să ajungă la maxim (8 …10) mm.

Aspectul cusăturii este o caracteristică importantă a cusăturii care influenţează calitatea asamblării detaliilor de confecţii. Aspectul cusăturii se apreciază prin uniformitatea cusăturii pe ambele părţi ale materialelor cusute, uniformitatea desimii cusăturii şi prin modul în care se realizează împletirea

corectă a firelor care participă la realizarea cusăturii astfel încât punctele de legare ale firelor să se situeze la mijlocul straturilor de coasere .

Împletirea corectă a firelor care participă la realizarea cusăturii simple depinde de gradul de tensionare al firelor care participă la realizarea cusăturii, de tipul straturilor supuse îmbinării etc. Din punct de vedere al tensionării firelor se apreciază că, tensionarea exagerată a firului superior 1, de exemplu, are ca efect depunerea firului superior pe suprafața materialului superior 3, ca urmare a legării firului superior cu cel inferior la suprafața superioară a stratului de material 3 datorită tragerii firului inferior 2 printre straturile de material.

Tensionarea exagerată a firului inferior 2 (firul de la suveică), determină depunerea firului 2 pe suprafața stratului de material inferior 3’ datorită tragerii firului superior 1 printre straturile de material, ceea ce face ca legarea firelor de coasere să se facă pe suprafața inferioară a stratului de material 3’. În cele două cazuri, prezentate mai sus, se apreciază că se produce defectul de coasere de înşirare a cusăturii, fie la partea superioară, fie la partea inferioară a straturilor de coasere.

Cu ajutorul schemelor de structură ale cusăturii se pot determina prin intermediul unor calcule specifice, consumurile specifice de ață de cusut în timpul realizării cusăturii. Astfel, la o cusătura simplă cu grosimea îmbinării între (0,7…1,2)mm, cu desimea cusăturii între (50…70) paşi/100mm, pentru o ață de cusut cu grosimea de 0,235mm şi pasul cusăturii între (2…1,42)mm se poate obține un consum specific al aței de cusut între (257,8…350,4) mm de fir la 100 mm de cusătură.

În figura 8.9 este prezentată structura unei cusături elastice, în lanț, cu un fir, amplasată la partea inferioară a straturilor de coasere.

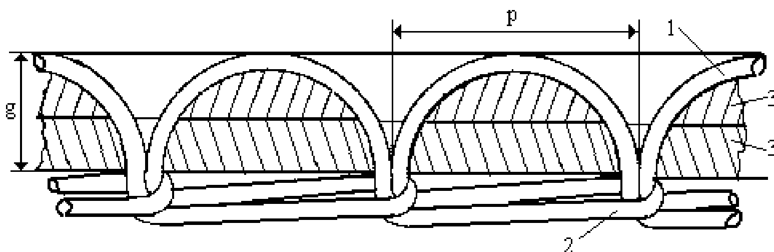


Fig. 8.9. Structura cusăturii în lanț cu un fir

Cusăturile elastice se utilizează în general atunci când este necesară îmbinarea detaliilor cu o alungire relativ mare a liniei de îmbinare a detaliilor confecționate. Acest lucru este impus de necesitatea ca în timpul utilizării produsului, îmbinarea din zona de coasere să se comporte din punct de vedere al alungirii în mod asemănător cu detaliile cusute. În caz contrar, există pericolul ruperii cusăturii, a ruperii straturilor de material sau a deformării materialelor şi a cusăturii.

Cusăturile elastice sunt realizate de obicei din (1, …,6 sau 9) fire. În anumite situații cusăturile elastice sunt folosite şi la festonarea marginilor detaliilor şi a subansamblelor confecțiilor.

În cazul asamblării prin cusătura în lanț cu un fir, îmbinarea detaliilor de confecții se realizează numai de către firul superior al maşinii. La realizarea acestei cusături participă pe lângă ac şi apucătorului maşinii de cusut, care în acest caz nu mai conține şi suveica cu rezerva de fir inferior.

Buclele de coasere 1, conform figurii 8.9, se formează după trecerea acului cu fir printre straturile de material prin acțiunea apucătorului, care totodată are şi rolul de a îmbina buclelor succesive ale lanțului 2 al cusăturii. Această structură a cusăturii conferă o elasticitate deosebită îmbinării cusute.

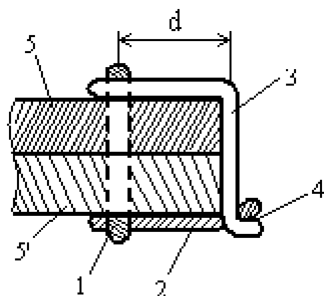


Fig. 8.10. Cusătura elastică cu trei fire, "triploc"

Cusăturile în lanț cu un fir sunt uşor deşirabile şi au de obicei un caracter provizoriu.

O altă cusătură elastică, frecvent întâlnită în practica tehnologică la asamblarea detaliilor de confecții din tricot simultan cu surfilarea acestora este cusătura elastică de încheiat-surfilat cu trei fire. Această cusătură poartă numele maşinii de cusut pe care se realizează, respectiv maşina de cusut „triploc". Structura cusăturii "triploc" este prezentată în figura 8.10.

Cusătura elastică din figura 8.10 este obținută prin împletirea firelor 1, 2 şi 3, în aşa fel încât detaliile 5 şi 5' să fie asamblate cu firele 1,2 şi 3 dar şi surfilate (îmbrăcarea marginii detaliilor) cu ajutorul firelor 2 şi 3.

Asamblarea detaliilor prin intermediul cusăturii elastice "triploc" se realizează prin străpungerea materialelor 5 şi 5' cu ajutorul acului şi a firului 1. Firul 1 pătrunde prin straturile de material 5 şi 5' şi se împleteşte pe sub stratul 5' şi peste stratului 5 cu firele 2 şi 3, fire care ajung în zona de coasere cu ajutorul apucătoarelor.

Firele 2 şi 3 ale apucătoarelor se leagă în punctul 4, care în cazul cusăturii de mai sus este plasat la extremitatea inferioară a cusăturii de surfilare.

Poziția punctului de legare 4 dintre firele 2 şi 3, față de straturile de material, depinde de raportul tensiunilor dintre cele două fire. Dacă firul 2 este mai puternic tensionat decât firul 3, punctul de legare este poziționat la baza stratului de material 5', iar atunci când firul 3 este mai puternic tensionat decât firul 2, poziția punctului de legare 4 se deplasează către stratul superior 5.

Calitatea cusăturilor "triploc" este apreciată de obicei prin uniformitatea lățimii dintre firul 1 şi marginea materialelor cusute (distanța "d", conform figurii 8.12) şi prin caracteristicile lanțului de surfilare.

Distanța "d" dintre marginea straturilor şi linia de străpungere a straturilor este constantă datorită acțiunii cuțitului maşinii de cusut care taie marginile straturilor de material, înaintea formării cusăturii.

Cuțitul de tăiere are mişcare rectilinie alternativă dar față de tija acului se menține relativ la aceeaşi distanță.

8.5.3.4. Principii tehnologice de realizare a cusăturilor

Din punct de vedere constructiv, structura maşinilor de cusut diferă în funcție de tipul maşinilor şi de structura cusăturilor realizate. Însă din punct de vedere structural, maşinile de cusut sunt alcătuite din următoarele elemente distincte: corpul maşinii, masa maşinii, motorul de acționare şi elemente auxiliare ale maşinii de cusut (sistem de bobinare, elemente de protecție, lampă de iluminare locală, cuțit de tăiere etc).

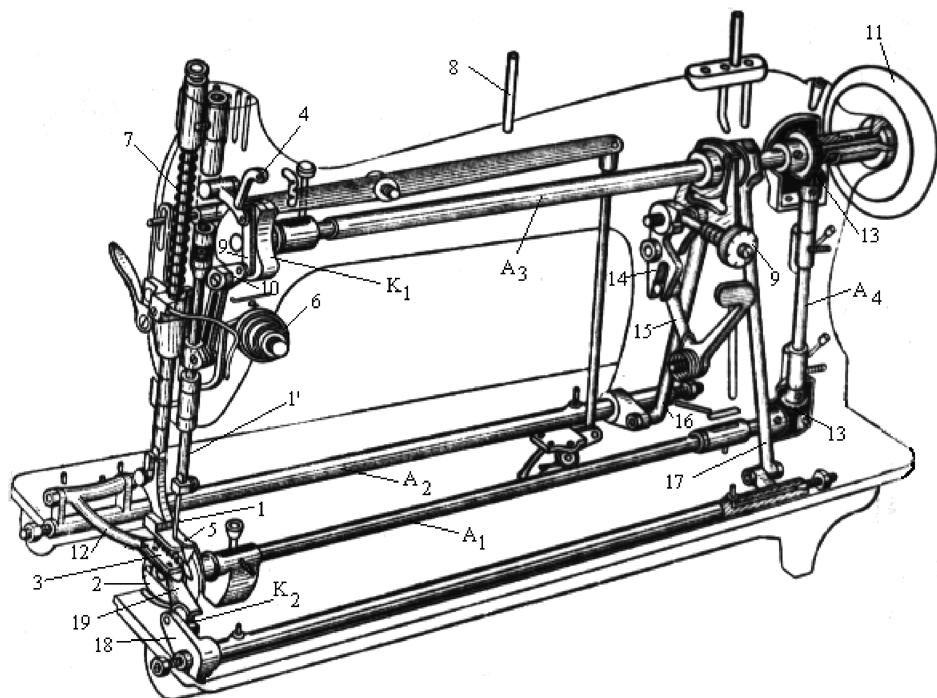


Fig. 8.11. Schema bloc a maşinilor simple de cusut

Principalele mecanisme şi dispozitive ale maşinilor simple de cusut sunt următoarele:

—mecanismul acului;

—mecanismul debitorului-întinzător;

—mecanismul apucătorului;

—mecanismul transportorului;

—alte mecanisme: mecanismul piciorușului, mecanismul de mers înapoi, mecanisme de ungere centralizată etc.

În figura 8.11 este prezentată schema bloc a mașinii simple de cusut.

8.5.3.4.1. Mecanismul acului. Acul mașinii de cusut

Acul mașinii de cusut are rolul de a străpunge straturile de material care se îmbină prin coasere și de a transporta firul de ață superior în vederea formării buclei de legare cu firul inferior, provenit în cazul mașinilor de cusut simple, de la suveică.

În schema bloc a mașinii de cusut prezentată în figura 8.11, acul mașinii este notat cu 1 și este fixat pe suportul 1'. În timpul coaserii acul are mișcare de ridicare-coborâre care se transmite prin intermediul mecanismului acului ce este acționat de la arborele A_3 prin intermediul camei K_1 și a pârghiilor 10.

Acele mașinilor de cusut pot fi drepte sau curbe, însă majoritatea mașinilor de cusut folosesc ace drepte. Acele curbe sunt folosite pentru realizarea cusăturilor ascunse.

În figura 8.12 este prezentat acul mașinii de cusut. Acul mașinii de cusut este format din tija superioară 1 a acului, din tija cu șanțuri 2, orificiul 3 și vârful acului 4.

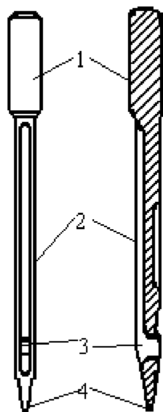


Fig. 8.12. Acul mașinii de cusut

Tija superioară participă la fixarea acului pe tija de acționare a acului și forma tijei trebuie să corespundă locașului în care se fixează. Secțiunea transversală a tijei poate fi circulară sau teșită. Acele cu secțiune circulară sunt cel mai frecvent întâlnite. Pe tija superioară este inscripționată una dintre caracteristicile importante ale acului, respectiv finețea acului.

Tija inferioară, 2 (tija cu șanțuri), se află între tija superioară și orificiul acului. Această porțiune a acului este cea mai expusă la solicitarea de frecare din timpul trecerii acului prin straturile de material și de aceea secțiunea acului în această zonă trebuie să fie cât mai redusă. Diametrul secțiunii cu șanțuri a acului definește finețea acului și se exprimă în sutimi de milimetru (de exemplu dacă finețea acului este 100 atunci diametrul acului în zona cu șanțuri este de 1 mm).

Tija inferioară are practicate de-a lungul ei, pe două fețe opuse, două șanțuri cu lungime diferită. Șanțul mai lung are lungimea egală cu amplitudinea acului în material și are rolul de a proteja ața de cusut la frecarea cu materialul (la intrarea în material a acului, ața este adăpostită în acest canal) iar șanțul mai scurt este poziționat în dreptul orificiului 3 al acului și are

rolul de a proteja firul în momentul ridicării acului pentru formarea buclei de legătură. Acul de cusut se montează pe maşina de cusut în aşa fel încât şanţul lung să fie amplasat în partea prin care se introduce aţa în ac, iar şanţul scurt pe partea apucătorului care participă la formarea buclei de legare.

Orificiul 3 al acului se află în apropierea vârfului acului, între cele două şanţuri şi are formă alungită care permite trecerea firului prin ac, tragerea firului în momentul pătrunderii acului în material cât şi deplasarea firului în momentul formării buclei şi strângerea cusăturii. Trecerea firului prin orificiul acului nu trebuie să fie nici prea lejeră. Orificiul acului trebuie să fie bine de şlefuit pentru a nu provoca uzura firului.

Vârful acului are o formă ascuţită pentru a pătrunde uşor în material şi poate avea diferite secţiuni (secţiune circulară, triunghiulară, rombică, eliptică etc) şi diferite forme ale extremităţii acului (conică, prismatică, sferic, rotunjit).

Acele de coasere sunt realizate din oţel şi trebuie să fie supuse unor tratamente speciale de suprafaţă pentru a nu produce degradarea firului de coasere sau a materialelor de asamblare cât şi pentru a rezista la solicitările de frecare, de încovoiere, de încălzire, de rupere etc.

Între fineţea firului de la ac şi cea a acului trebuie să fie o strânsă dependenţă de aceea dimensiunile caracteristice ale acului sunt într-o strânsă legătură cu fineţea firului.

Între diametrul tijei inferioare şi densitatea de lungime a firului există următoarea relaţie de dependenţă:

$$D = k \cdot \sqrt{Tt} \qquad (8.4.)$$

unde:

D- diametrul tijei inferioare 2 a acului, în sutimi de mm;
k- constantă (k=11,5 - aţa de bumbac; k=14 – aţa de cusut sintetică etc);
Tt- densitatea de lungime a aţei de cusut, în tex.

Adoptarea fineţii acului şi a densităţii de lungime a aţei de cusut se realizează în funcţie de grosimea stratului de materiale de coasere.

Diametrul “D” al acului poate avea valori între (0,55…1,4) mm, în funcţie de grosimea materialelor de coasere şi a aţei de cusut. Astfel de exemplu, în cazul coaserii cu aţă sintetică, cu densitatea de lungime de (20…25t) tex, se folosesc ace de 1,2 mm, la materiale subţiri, la materiale cu grosime medie acele pot avea dimensiunea de 1,3mm, iar la materiale groase se pot utiliza ace de 1,4mm etc. În aceste condiţii se apreciază că fineţea acelor folosite în confecţii se încadrează în intervalul (55…140).

8.5.3.4.2. Mecanismul apucătorului maşinii de cusut

Apucătorul maşinii de cusut este organul de lucru al maşinii care are rolul de a prinde bucla firului de la ac, de a o mări şi de a o trece peste corpul suveicii pentru realizarea legăturii de coasere şi de a trece firul inferior prin bucla firului superior (maşinile simple de cusut cu suveică).

În funcţie de tipul mişcării apucătoarelor în timpul formării buclei de coasere, ele se împart în: apucătoare oscilante şi apucătoare rotative.

Apucătoarele rotative al maşinii de cusut au mişcare de rotaţie continuă şi sunt formate din apucătorul propriu-zis care este dotat cu vârful apucătorului, port suveica, suveica şi bobina sau mosorul cu rezerva de fir inferior.

Apucătorul oscilant are în timpul coaserii o mişcare oscilantă în sens orar şi respectiv antiorar şi este format din apucătorul propriu-zis, garnitura apucătorului şi suveica maşinii de cusut care la rândul ei este formată din corpul suveicii, lamela de fixare a suveicii pe axul apucătorului, lamela de tensionare a firului inferior şi bobina cu rezerva de fir inferior.

Ansamblul apucătorului şi al suveicii maşinii simple de cusut este notat cu 2 în schema bloc din figura 8.11. Mişcarea de rotaţie sau respectiv oscilantă a apucătorului se transmite de la arborele A_3 al maşinii de cusut prin roţile conice 13 la arborii A_4 şi respectiv A_1. Pe arborele A_1 este fixat apucătorul maşinii de cusut.

8.5.3.4.3. Mecanismul debitor-întinzător al firului superior

Mecanismul debitor-întinzător are rolul de a alimenta şi de a tensiona firul superior, de la ac, pe durata unui ciclu de coasere. Alimentarea unei anumite lungimi de fir superior face posibilă trecerea firului prin material pentru formarea buclei de legare a firului superior cu firul inferior iar tensionarea firului superior are ca efect tragerea din zona de buclare a firului superior împreună cu firul inferior pentru strângerea cusăturii şi fixarea punctului de legare al firelor între straturile de material.

Debitorul întinzător este notat în figura 8.11 cu 4 şi primeşte o mişcare oscilantă de la cama K_1 prin intermediul pârghiei 9.

Debitorul-întinzător execută o mişcare de coborâre (oscilare orară faţă de punctul de oscilaţie care se află, în extremitatea din stânga a debitorului), debitând cantitatea de aţă de la ac necesară formării buclei formată de firul superior prin jurul suveicii. În mişcarea de ridicare a debitorului-întinzător 4 (oscilare antiorară), firul superior este tensionat astfel încât bucla formată de către apucător va aluneca pe corpul apucătorului, iar după trecerea sa prin jurul suveicii şi prinderea firului inferior cele două fire vor fi trase cu punctul de legare spre straturile de material ce urmează să fie asamblate prin coasere. Poziţia punctului de legare dintre firul superior şi cel inferior este determinată de echilibrul forţelor de tensionare a firului superior de la ac şi respectiv a firului inferior de la suveică.

Datorită acţiunii ciclice a mecanismului debitor-întinzător, firul de la ac este solicitat în mod ciclic la întindere pe lângă alte solicitări la care este supus

(frecare, abraziune, îndoire, forfecare etc). Solicitările firului superior sunt mult mai mari comparativ cu solicitările firului inferior.

În funcție de caracteristicile constructive ale maşinilor de cusut, mecanismele de debitare-întindere a firelor superioare pot fi de mai multe tipuri: mecanisme debitoare-întinzătoare cu came spațiale, mecanisme cu bare articulate, mecanisme debitoare cu culisă etc.

8.5.3.4.4. Mecanismul transportorului maşinii de cusut

Mecanismul transportor al maşinii de cusut are rolul de a asigura deplasarea controlată a straturilor de material în zona de coasere ceea ce are ca efect scoaterea şi respectiv alimentarea acestora în zona de formare a cusăturii şi de asamblare a straturilor prin coasere.

La maşina de cusut simplă din figura 8.11 transportorul 3 are o mişcare plan-paralelă care are ca efect avansul straturilor de material şi trecerea acestora prin zona de coasere. Avansul materialului se face din față în spate datorită deplasării transportorului 3 odată cu straturile de material ca urmare a mişcării primite de la arborele A_2 şi pârghia 12 şi respectiv de la biela 17 şi pârghiile 18 şi 19. În mişcarea de revenire pentru transport (acțiunea inactivă) transportorul 3 se deplasează într-un plan coborât față de straturile de material fără a le deplasa.

Grosimea straturilor de material se reglează cu ajutorul camei K_2, iar pasul cusăturii se reglează de la discul gradat 9 care prin intermediul pârghiilor 14, 15 şi 16 influențează cursa transportorului în faza activă de scoatere a straturilor de material din zona de coasere.

La maşinile de cusut dotate cu transportor inferior, deplasarea materialelor prin zona de coasere se realizează şi datorită acțiunii de presare a straturilor de material pe transportor prin intermediul piciorușului 5 al maşinii de cusut datorită acțiunii arcului 7.

Transportorul are suprafața dințată în vederea creşterii forțelor de frecare dintre transportor şi straturile de material consolidate prin coasere, asigurându-se astfel înaintarea materialelor cusute după realizarea cusăturii. Transportorul are o fază activă de transport a staturilor cusute şi o fază inactivă de revenire în poziție inițială. În faza de revenire a transportorului în poziția inițială, acesta coboară iar straturile de material nu mai sunt presate pe transportor ci pe un suport fix al maşinii de cusut, tip grătar şi de aceea materialul va fi staționar în această fază. Într-un ciclu de coasere, transportorul înaintează cu un pas, după realizarea îmbinării cusute, împreună cu straturile de material. În faza activă transportorul este în contact direct cu materialul iar în faza pasivă se deplasează într-un plan coborât față de materialul inferior, fără a-i afecta poziția.

Maşinile de cusut pot fi dotate cu mecanisme transportoare dotate fie cu un singur transportor (transportor inferior), fie cu două transportoare (un transportor superior, amplasat deasupra materialelor de coasere şi un transportor inferior, amplasat sub materialele de coasere).

Piciorușul 5 al mașinii de cusut simple, presează straturile de material pe suprafața transportorului 3. Piciorușul de presare al materialului este poziționat în zona de formare a cusăturii și se află în poziție coborâtă în timpul coaserii, fiind acționat, conform figurii 8.11, prin intermediul arcului 7. În timpul alimentării și a manevrării straturilor de material la mașina de cusut piciorușul de presare poate fi blocat în poziție ridicată. Piciorușul de presare al mașinii de cusut poate avea diferite forme, în funcție de tipul, scopul și structura cusăturii.

8.5.3.5. Principiul tehnologic al mașinii simple de cusut. Fazele de formare a cusăturii

În figura 8.13 este prezentat principiul tehnologic al mașinilor simple de cusut.

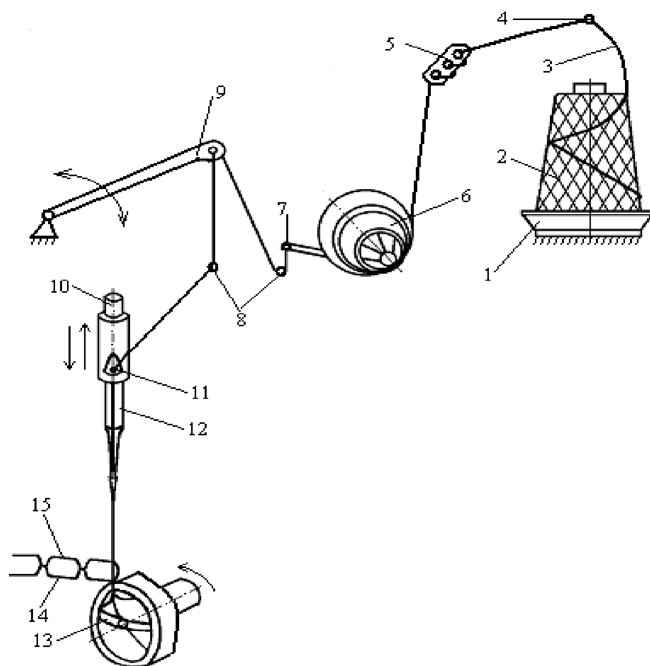


Fig. 8.13. Principiul tehnologic al mașinii simple de cusut

Pentru realizarea cusăturii simple, firul superior 3 este alimentat de pe bobina 2 ce este susținută de suportul 1 al mașinii de cusut. Firul superior 3 este trecut apoi prin conducătorii de fir 4 și 5, după care ajunge la dispozitivul de tensionare cu talere și arc 6. Dispozitivul de tensionare 6 are rolul de a regla tensiunea firului superior în funcție de tipul straturilor de material și de condițiile

de coasere, astfel încât îmbinarea firelor care participă la realizarea cusăturii să se realizeze în mod corespunzător.

Firul superior trece apoi peste arcul spiral 11 din imediata apropiere a dispozitivului de tensionare şi este condus apoi la debitorul-întinzător 9. Mecanismul debitor-întinzător are rolul de a alimenta suplimentar o anumită lungime de fir superior în vederea buclării şi de a trage firele din zona de buclare după trecerea firului inferior prin buclă.

După debitor-întinzător, firul este condus spre acul 12. Acul 12 este fixat pe tija port ac a mecanismului de acționare a acului.

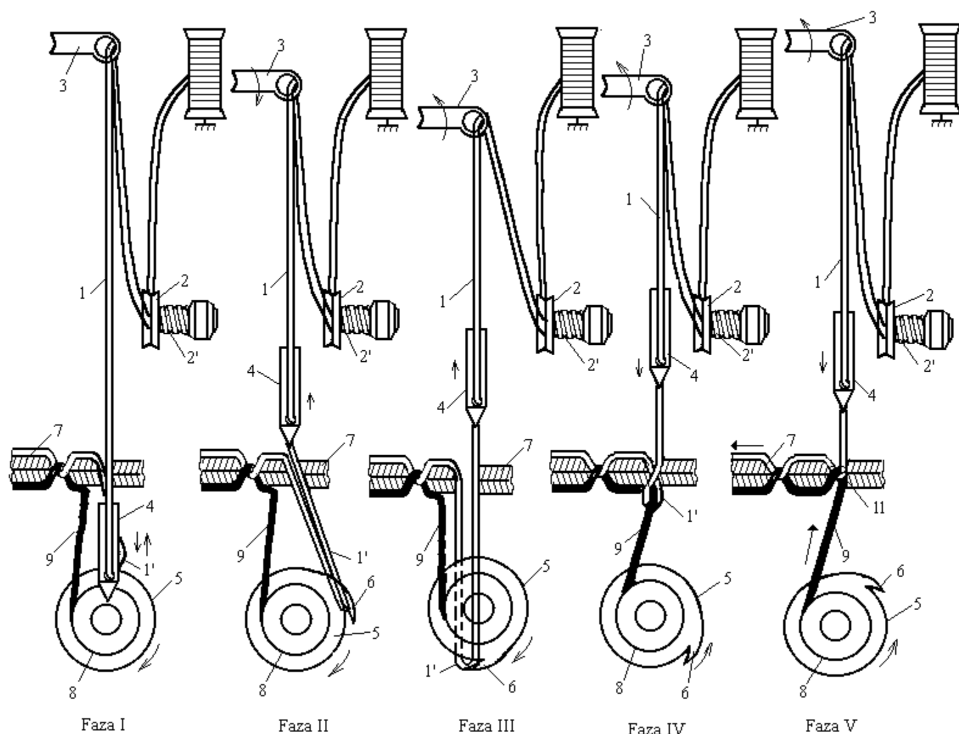


Fig. 8.14. Fazele de formare a cusăturii rigide, de suveică

Cusătura simplă de suveică (cusătura tighel) se obține prin acțiunea combinată a acului maşinii şi a apucătorului 13. Apucătorul 13 are rol de buclare a firului superior şi de trecere prin bucla formată a firului inferior care este alimentat de la bobina aşezată în suveică. În interiorul suveicii se află o casetă staționară în care se află bobina cu rezerva de fir inferior.

Prin acțiunea de ridicare-coborâre a acului 12 şi acțiunea apucătorului suveicii (mişcare de rotație sau mişcare oscilantă) se realizează la fiecare ciclu de

coasere elementul de cusătură, prin îmbinarea firului superior 15 cu firul inferior 14 care este alimentat din suveică.

Formarea elementului de cusătură se realizează în mod ciclic, la fiecare ciclu de coasere, prin repetarea fazelor de formare a cusăturii.

În figura 8.14 sunt prezentate fazele de formare a cusăturii rigide, cu două fire, cu apucător oscilant. Fazele de formare a cusăturii depind de tipul şi clasa cusăturii şi de variantele constructive ale maşinilor de cusut.

Principalele faze de formare a cusăturii simple, în cazul maşinii de cusut cu apucător oscilant sunt următoarele:

—faza a I a. La începutul fazei a I a acul 4 al maşinii de cusut pătrunde împreună cu firul superior 1 printre straturile de material 7 până în poziția extremă de jos pentru alimentarea firului superior la partea inferioară a straturilor de material 7. Apoi, acul 4 are o mişcare de ridicare, lăsând în urma sa firul 7 datorită frecării firului cu straturile de material, formându-se astfel bucla 1’ a firului superior. Apucătorul 5 oscilează orar, prinde cu vârful (ciocul) 6, bucla formată de firul superior mărind-o. Deoarece în interiorul apucătorului 5 se află staționară suveica 8 se pregăteşte trecerea buclei peste suveică şi respectiv peste firul inferior care se află pe o bobină în interiorul suveicii;

—faza a II a. Acul 4 continuă să se deplaseze în sus, ieşind din straturile de material 7. Apucătorul 5 oscilează în sens orar pătrunzând cu ciocul său 6 prin bucla 1’, lărgind-o. Debitorul-întinzător 3, oscilează orar alimentând firul superior;

—faza a III a. Acul 4 se află deasupra straturilor de material în vecinătatea poziției superioare pe care o poate ocupa în acțiunea sa de mişcare rectilinie alternativă. Apucătorul 5 oscilează în continuare în sens orar, conducând cu ajutorul ciocului 6 bucla 1’ a firului superior, peste corpul apucătorului şi respectiv peste suveica 8 în care se află rezerva cu firul inferior 9. În aceste condiții, bucla 1’ a fost trecută peste apucător şi este eliberată în partea stângă a apucătorului. Debitorul-întinzător 3 oscilează în sens antiorar trăgând firul superior pentru micşorarea buclei 1’;

—faza a IV a. După eliberarea buclei 1’ a firului superior, apucătorul 5 începe să oscileze antiorar în vederea pregătirii unui nou ciclu de acțiune. Debitorul-întinzător 3, oscilează antiorar, tensionând firul 1 ceea ce are ca efect micşorarea buclei firului superior şi deplasarea în sus a firului inferior 9 şi respectiv a punctului de legare dintre fire. Punctul de legare dintre fire se află încă sub planul de coasere. Acul 4 începe să coboare către straturile de material 7;

—faza a V a. Apucătorul 5 oscilează în continuare antiorar. Debitorul-întinzător 3 oscilează antiorar ridicând punctul de legare 11 al firelor până în zona dintre straturi. Firul inferior este debitat din bobina susținută de suveica 8. Mecanismul transportorului acționează asupra straturilor de material 7 deplasându-le spre stânga din zona de coasere cu o lungime egală cu pasul cusăturii “p”. Acul 4 coboară, iar la terminarea fazei active a transportorului, acul va străpunge din nou straturile de material pentru pregătirea unui nou ciclu de coasere.

Firul superior 1 ce este alimentat în zona de coasere de acul 4 prin tragere de pe bobina 10 prin desfăşurare tangenţială. Bobina cu fir 10 este susţinută de un suport fix al maşinii de cusut. În deplasarea sa spre ac firul este tensionat cu ajutorul dispozitivului de tensionare 2 a cărui forţă de presare se reglează cu ajutorul arcului 2' prin intermediul unei rozete gradate de reglare.

La maşinile simple de cusut cu apucător rotativ, fazele de formare a cusăturii sunt relativ aceleaşi numai că apucătorul are o mişcare de rotaţie continuă în acelaşi sens, pe durata unui ciclu de coasere.

Funcţionarea corectă a maşinii de cusut presupune ca la un ciclu de coasere să se formeze un element de cusătură care va consolida straturile de material. Pentru aceasta acţiunile mecanismelor maşinii de cusut trebuie să se coreleze în aşa fel încât să fie posibilă realizarea cusăturii. Corelarea acţiunilor mecanismelor maşinii de cusut în timpul unui ciclu de coasere se realizează cu ajutorul ciclogramelor mecanismelor maşinii.

Ciclogramele sunt reprezentări grafice (circulare sau în două coordonate) în care sunt prezentate acţiunile mecanismelor maşinii pe durata unui ciclu de coasere.

În figura 8.15 sunt prezentate ciclogramele mecanismelor maşinii simple de cusut care realizează cusătură (tighel) cu două fire, cu apucător rotativ. În cazul maşinii de cusut cu apucător oscilant se schimbă în general numai forma ciclogramei mecanismului apucătorului celelalte ciclograme rămân relativ asemănătoare. Un ciclu de acţionare al maşinii de cusut se realizează la o rotaţie completă a arborelui principal de acţionare al maşinii (arborele A_3, figura 8.11).

În cadrul ciclogramelor din figura 8.15 se vor analiza mişcările organelor active (reprezentative) ale mecanismelor maşinii de cusut. Astfel în cazul mecanismului de acţionare a acului se va analiza mişcarea de deplasare a acului, în cazul mecanismului apucătorului se va analiza numai mişcarea apucătorului propriu-zis etc. În ciclogramă se va considera că deplasarea în sens crescător, corespunde cu perioada în care organul reprezentativ al mecanismului analizat desfăşoară acţiunea propriu-zisă, pentru care a fost proiectat (de exemplu în cazul acului acesta are rolul de a introduce firul superior printre straturile de material iar mişcarea sa de coborâre se reprezintă în ciclogramă în sens crescător etc).

Mişcarea organului activ în sens descrescător, în cadrul ciclogramei, sugerează deplasarea în sens invers al organului activ analizat (de exemplu mişcarea de ridicare a acului faţă de straturile de material etc). Această acţiune a organului activ poate asigura o anumită acţiune distinctă a mecanismului analizat sau poate determina pregătirea acţiunea propriu-zisă a mecanismului.

Dacă se analizează acţiunea mecanismului acului pe durata unui ciclu de coasere, se constată că acul pătrunde în material împreună cu firul superior, în perioada de timp în care arborele principal se roteşte între unghiurile ($100^o…130^o$), după care acul este staţionar în poziţie inferioară, între ($130^o…180^o$) pentru formarea buclei prin acţiunea apucătorului.

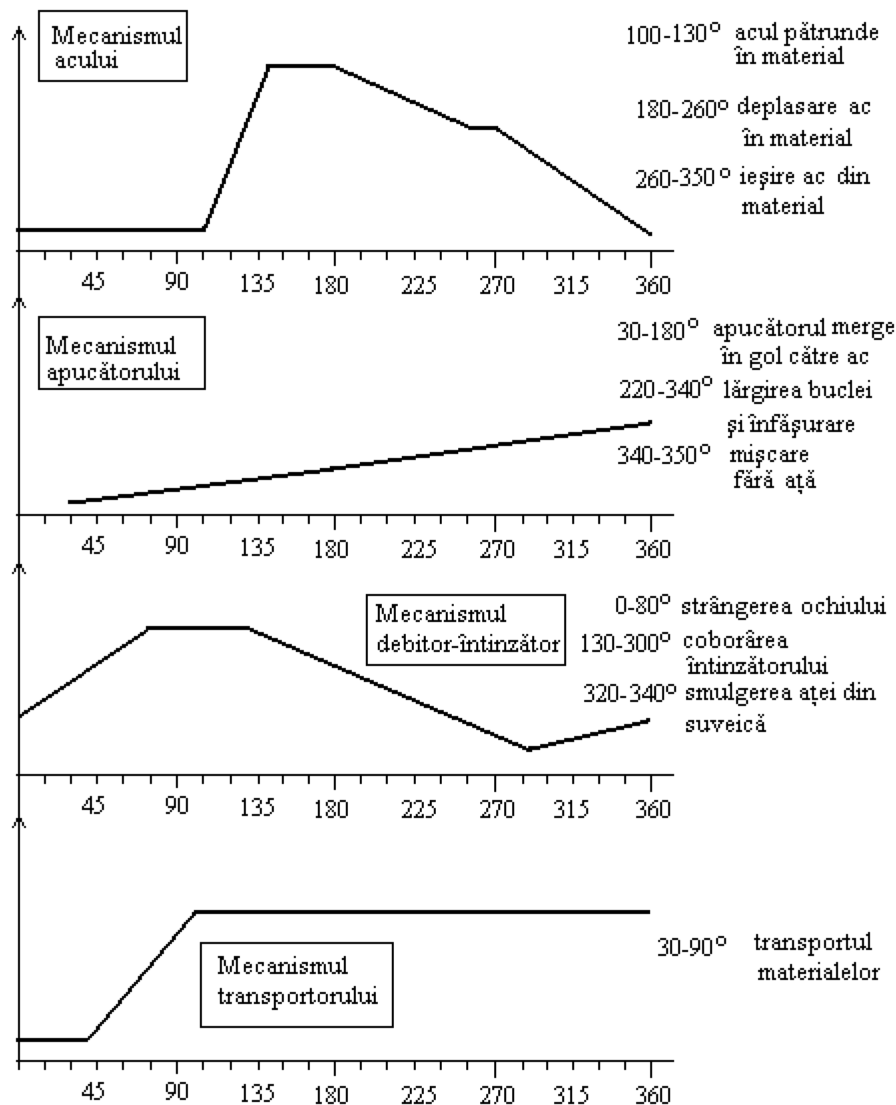


Fig. 8.15. Ciclogramele maşinii simple de cusut

Conform ciclogramei mecanismului acului din figura 8.15, acul iese din material, deplasându-se în sens invers (urcare), tensionând firul superior, între unghiurile (180°…260°) ale arborelui principal al maşinii. Apoi, în perioada de timp, în care arborele principal al maşinii se roteşte între (260°…270°), acul se

ridică integral din material după care rămâne staționar până la sfârşitul ciclului de coasere.

În mod asemănător se realizează şi ciclogramele celorlalte mecanisme ale maşinii de cusut, analizând pe rând acțiunile fiecărui mecanism în parte. Din punct de vedere constructiv se constată că momentele de acționare ale unor mecanisme se pot regla schimba prin reglaje specifice, astfel încât acțiunile acestora se pot devansa (mai devreme sau mai târziu) în comparație cu acțiunile celorlalte mecanisme astfel încât să fie posibilă realizarea scopului propus al fiecărui mecanism în parte şi formarea în final a elementului de cusătură.

De exemplu, este necesar ca momentul de formare a buclei firului superior să se coreleze cu acțiunea apucătorului astfel încât apucătorul să fie la momentul potrivit cu ciocul său sub bucla firului superior, să o prindă în mişcarea sa de rotație, să o mărească şi să o lege apoi cu firul inferior. Dacă aceste acțiuni nu se întâmplă atunci trebuie reglat momentul de pătrundere a acului în material, de ridicare a acestuia pentru formarea buclei în aşa fel încât apucătorul să se aflǎ în momentul potrivit cu ciocul său în zona de prindere a buclei.

În mod asemănător se va analiza acțiunea relativă a tuturor mecanismelor unele față de altele în aşa fel încât acțiunile lor să se completeze, în aşa fel încât în final se va obține elementul de cusătură.

8.5.3.6. Finisarea şi controlul calității confecțiilor

8.5.3.6.1. Finisarea, etichetarea şi sortarea confecțiilor

Finisarea confecțiilor cuprinde totalitatea acțiunilor şi a operațiilor prin intermediul cărora se asigură forma, aspectul şi calitatea produselor de confecții. Principalele operații de finisare a confecțiilor sunt operațiile de presare, curățire de scame sau de ațe aderente care provin de la cusături, coaserea nasturilor, etichetarea, împerecherea (dacă este cazul) şi împachetarea lor.

Presarea este operația în care se realizează cu ajutorul preselor de călcat şi are ca efect finisarea umido-termică a confecțiilor. Procesul umido-termic de finisare a confecțiilor presupune acțiunea combinată a aburului sub presiune şi a temperaturii, combinată cu acțiunea mecanică de presare a materialelor, exercitată de masa proprie a fierului de călcat sau de formele presei de călcat. Tratamentele umido-termice din procesul de finisare al confecțiilor sunt însoțite de deformarea plastică sau elastică a acestora ca urmare a următoarelor acțiuni: netezire, modelare, descălcarea cusăturilor, presarea şi subțierea.

Tratamentul umido-termic este un proces relativ complex care se produce datorită încălzirii, a umidificării şi a presării materialelor şi are ca efect eliminarea tensiunilor interne latente care acționează la nivelul țesăturilor, a tricoturilor sau la nivelul elementelor lor structurale (fire, fibre). Aceste fenomene se produc datorită migrării aburului şi a condensului, a difuzării amestecului abur-apă printre straturile de material şi a echilibrării conținutului lor de umiditate.

În cazul operațiilor de tratare umido-termică a confecțiilor, acestea se umezesc în proporție de (20…30)% față de masa proprie. Temperatura tratamentului umido-termic se stabileşte în funcție de natura fibrelor din structura materialelor, de caracteristicile firelor şi ale materialelor. În cazul amestecurilor de fibre temperatura suprafeței de călcare se adoptă în funcție proprietățile termice ale fibrelor mai sensibile.

Principalele elemente de reglaj ale instalațiilor unde au loc proceselor umido-termice sunt următoarele: umiditatea materialelor din timpul tratamentelor, temperatura de lucru, presiunea de călcare şi durata procesului.

Umidificarea suprafeței produselor se poate realiza prin următoarele metode: umidificare prealabilă prin pulverizarea apei sub presiune pe suprafața produselor, umidificarea cu ajutorul pânzei de călcat umede sau prin aburire directă cu abur în timpul procesului umido-termic.

Temperatura de lucru, presiunea şi timpul de lucru, depinde de tipul proceselor de finisare a confecțiilor şi se stabileşte în funcție de natura materialelor şi caracteristicile acestora.

În figura 8.16 este reprezentată schema unei instalații care se află în dotarea preselor de călcat.

Presele de călcat sunt alimentate cu abur supraîncălzit, sub presiune şi au în dotare un sistem de creare a vacuumului.

Vacuumul sau depresiunea este asociat cu noțiunea de vidare şi favorizează fixarea rapidă a deformațiilor materialelor textile din timpul tratamentelor umido-termice şi a presării. Vacuumul din timpul finisării favorizează procesul uscării prin convecție a materialelor ca urmare a transferului de masă dintre materialele textile şi mediul extern şi invers, facilitându-se astfel netezirea şi îndreptarea suprafeței materialelor textile. Prezența aburului favorizează fenomenele de relaxare a materialelor textile şi respectiv finisarea produselor prin călcare şi netezire.

Presa de călcat din figura 8.16, este alcătuită din capacul presei 1, presa propriu-zisă 1’ şi sistemele auxiliare de alimentare cu abur, de eliminare a condensului, a sistemelor de siguranță şi control (manometre, presostate, termometre etc.)

Presa de călcat este alimentată cu abur supraîncălzit la o presiune de 5 atmosfere fizice de la rezervorul de abur 2, prin intermediul conductelor 10. Pentru formarea aburului se introduce în rezervorul 2, apă rece cu ajutorul unei pompe de la rezervorul de apă 3. Formarea aburului se realizează prin intermediul unor rezistențe electrice care se află în rezervorul de apă şi respectiv de abur 2. Instalația de formare a aburului este dotată cu pompa de abur 4 şi cu o serie de aparate de siguranță şi control (manometre, regulatoare de presiune etc) care au rolul de a asigura un anumit nivel al presiunii aburului pe toată durata călcării, o anumită temperatură şi o anumită umiditate a produselor în timpul procesului.

Condensul format în instalaţie, în timpul călcării este eliminat cu ajutorul conductelor de condens 9. Pe conductele 9 se află separatoarele 8 care nu permite ieşirea din instalaţiei decât a condensului.

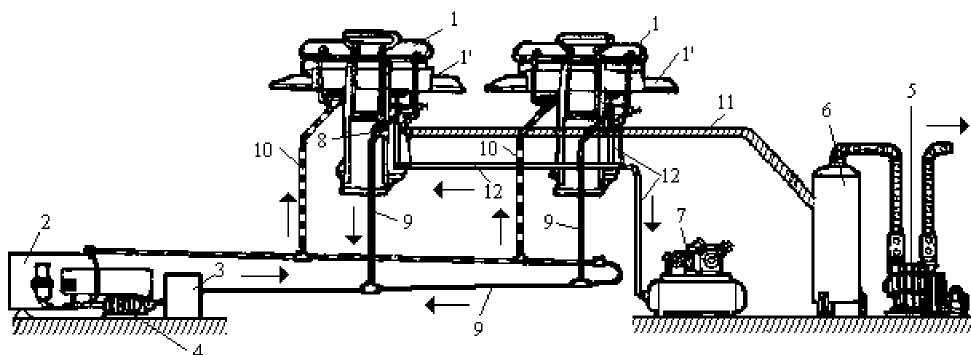


Fig. 8.16. Presa de călcat

Compresorul 7 asigură o presiune a aerului comprimat în instalaţie de până la 6 atmosfere. Aerul comprimat ajunge la instalaţie prin intermediul conductei 12. Eliminarea vaporilor de abur rezultaţi în timpul finisării produselor prin călcare şi netezire se realizează în mediul extern, prin intermediul conductelor de vacuum 11, a rezervorului de vacuum 6 şi a aparatului de vacuum 5.

Etichetarea confecţiilor se realizează în scopul informării beneficiarilor referitor la natura materialelor folosite, la furnizorul produselor, la condiţiile de întreţinere (spălare, curăţire, călcare etc) al produselor, la caracteristicile dimensionale ale produselor, la preţ etc.

În tabelul 8.3. sunt prezentate principalele simboluri ISO care trebuie să se afle pe etichetele de produs în vederea informării beneficiarilor cu privire la modul de întreţinere a produselor de confecţii.

Simbolizarea ISO asupra modului de întreținere a produselor **Tab. 8.3.**

Nr. crt.	Tipul indicațiilor	Caracteristici
1.	Simboluri referitoare la modul de întreținere al produselor de confecții	Spălare Albire (clorare) Călcare Curățare chimică Uscare
2.	Indicații privind spălarea produselor	Spălare cu intensitate și centrifugare normală Spălare cu intensitate și centrifugare de scurtă durată Spălare cu reducere puternică urmată de o centrifugare normală x - temperatura recomandată la spălare
3.	Indicații privind albirea produselor	Albire cu agenți pe bază de clor Interzicerea albirii

4.	Indicații pentru călcarea produselor	Temperatura de călcare (110 ^{0}C) (PNA, elastomeri, acetat, nylon, poliester) Temperatura de călcare (150 ^{0}C) (amestecuri cu poliester, triceluloză mătase, lână) Temperatura de călcare (200 ^{0}C) (bumbac, in, viscoză, sau viscoză modificată) Nu se calcă
5	Indicații privind curățarea chimică a produselor	(A) Curățire chimică cu toți solvenții utilizați în general (P) Curățire chimică cu tetracloretilenă, hidrocarburi (white spirt), triclortrifluoretan (solvent 113), triclorfluoretan (solvent 22) (F) Curățire chimică cu white spirt sau cu triclortrifluoretan (solvent 113) Produsul de îmbrăcăminte nu se curăță chimic
6	Indicații pentru uscarea produselor	Uscarea cu mașini rotative Interzicerea uscării cu mașini rotative Uscarea produsului în stare întinsă Uscarea se realizează cu produsul întins pe o suprafață plană (nu se atârnă) Uscarea cu mașina rotativă la temperatură ridicată Uscarea cu mașina rotativă la temperatură coborâtă

8.5.3.6.2. Controlul de calitate al produselor de confecții

Controlul de calitate al confecțiilor are scopul de a stabili calitatea materiilor prime şi a materialelor, a detaliilor obținute în operația de croire, calitatea detaliilor cusute şi a confecțiilor nefinisate precum şi calitatea confecțiilor finisate.

Controlul tehnic de calitate se realizează în timpul realizării produselor (control interfazic) şi se poate realiza după realizarea şi finisarea produselor. Controlul de calitate ale caracter preventiv şi se realizează în vederea asigurării condițiilor de obținere a unor produse conforme cu normativele şi STAS-urile din domeniu, cu înțelegerile contractuale dintre furnizorii de confecții şi beneficiarii sau intermediarii acestora.

8.5.3.7. Principii tehnologice de realizare a produselor de confecții

Realizarea confecțiilor textile presupune parcurgerea anumitor operații de pregătire a detaliilor pentru coasere, urmată de asamblarea treptată a acestora pentru obținerea produselor de confecții.

Pregătirea detaliilor pentru confecții depinde de structura şi tipul produsului de confecții. Fiecare produs este realizat prin parcurgerea unei anumite succesiuni a operațiilor de pregătire a detaliilor şi apoi de încheiere a acestora şi transformarea lor în produs confecționat.

Datorită diversității operațiilor de prelucrare, acestea nu se pot generaliza de la un produs de confecții la altul şi de aceea din punct de vedere a procesului tehnologic de confecționare, fiecare produs se va aborda în mod distinct, după caracteristicile sale funcționale şi respectiv ornamentale.

Pentru exemplificare, se va prezenta procesul tehnologic de realizare a unui pantalon pentru copii.

În funcție de destinație, pantalonul poate avea bretele sau pieptar, pantalonul poate avea cordon în talie şi deschizătură (şliț) pe partea stângă (pantalonul pentru fete), sau pantalonul are betelie în talie şi şliț în partea din față care se închide cu fermoar (pantalon pentru băieți), pantalonul poate avea buzunare în față, buzunare laterale şi buzunare la spate, aplicate sau cu altă structură. Pantalonul poate avea prevăzute una sau două pense de suprafață pentru ornamentarea produsului, iar la spate poate avea pense interioare de cambrare. Pantalonul poate fi scurt sau lung în funcție de modă şi de sezon.

Pentru realizarea pantalonului se proiectează mai întâi tiparele în funcție de model, după care urmează croirea şi realizarea propriu-zisă a produsului în etapa de confecționare propriu-zisă.

Tiparul pantalonului trebuie să conțină următoarele detalii: tiparul părții din față a pantalonului, tiparul buzunarelor (buzunare aplicate sau de alt tip), tiparul părții din spate a pantalonului (cu buzunare aplicate etc, tiparul beteliei, a cordonului, a bretelelor, a pieptarului etc.

După realizarea tiparelor, în concordanță cu mărimile dorite, acestea sunt folosite la croire pentru realizarea şabloanelor, pentru şablonare etc.

După croire, în cadrul operației de confecționare propriu-zisă se parcurg următoarele etape:

—prelucrarea detaliilor;

—asamblarea detaliilor pentru obținerea pantalonului;

—finisarea pantalonului.

În figura 8.17. este prezentată harta tehnologică a unui pantalon. În cadrul acestei reprezentări sunt prezentate detaliile produsului şi tipurile de cusături şi respectiv de asamblări utilizate pentru obținerea subansamblelor şi respectiv a produsului de confecții.

Cu ajutorul acestor informații se realizează produsul în conformitate cu varianta tehnologică obținută în urma proiectării modelului de confecții.

a. Prelucrarea detaliilor de confecții. În etapa de prelucrare a detaliilor pantalonului se parcurg într-o anumită ordine, conform tehnologiei de confecționare, următoarele operații de prelucrare: confecționarea şlițului (confecționarea şlițului drept şi a şlițului stâng,) şi coaserea fermoarului, coaserea penselor pentru cambrarea taliei, montarea mărimilor şi a etichetelor de produs, executarea găicilor, surfilarea feței şi a părții din spate a pantalonului, executarea beteliei şi executarea buzunarelor (după model).

b. Asamblarea detaliilor. Asamblarea detaliilor şi a subansamblelor pantalonului presupune parcurgerea următoarelor operații de prelucrare: încheierea şi descălcarea cusăturilor laterale, montarea beteliei, montarea şlițului, încheierea şi descălcarea cusăturilor interioare şi a cusăturilor de mijloc şi din partea din față şi respectiv din spate a pantalonului precum şi executarea tivului la partea inferioară a pantalonului.

c. Finisarea pantalonului. Finisarea pantalonului după confecționare cuprinde următoarele operații: coaserea butonierelor şi a nasturilor, curățarea pantalonului de capetele de ață rămase de la coasere, călcarea finală a pantalonului, etichetarea, ambalarea şi pregătire pentru livrare a pantalonului.

În etapa de etichetare a pantalonului, se ataşează etichetele cu marca firmei producătoare, care oferă beneficiarilor informații referitoare la natura materiilor prime, modul de întreținere a produsului, modelul, mărimea şi informații despre producător (adresă, telefon, fax etc).

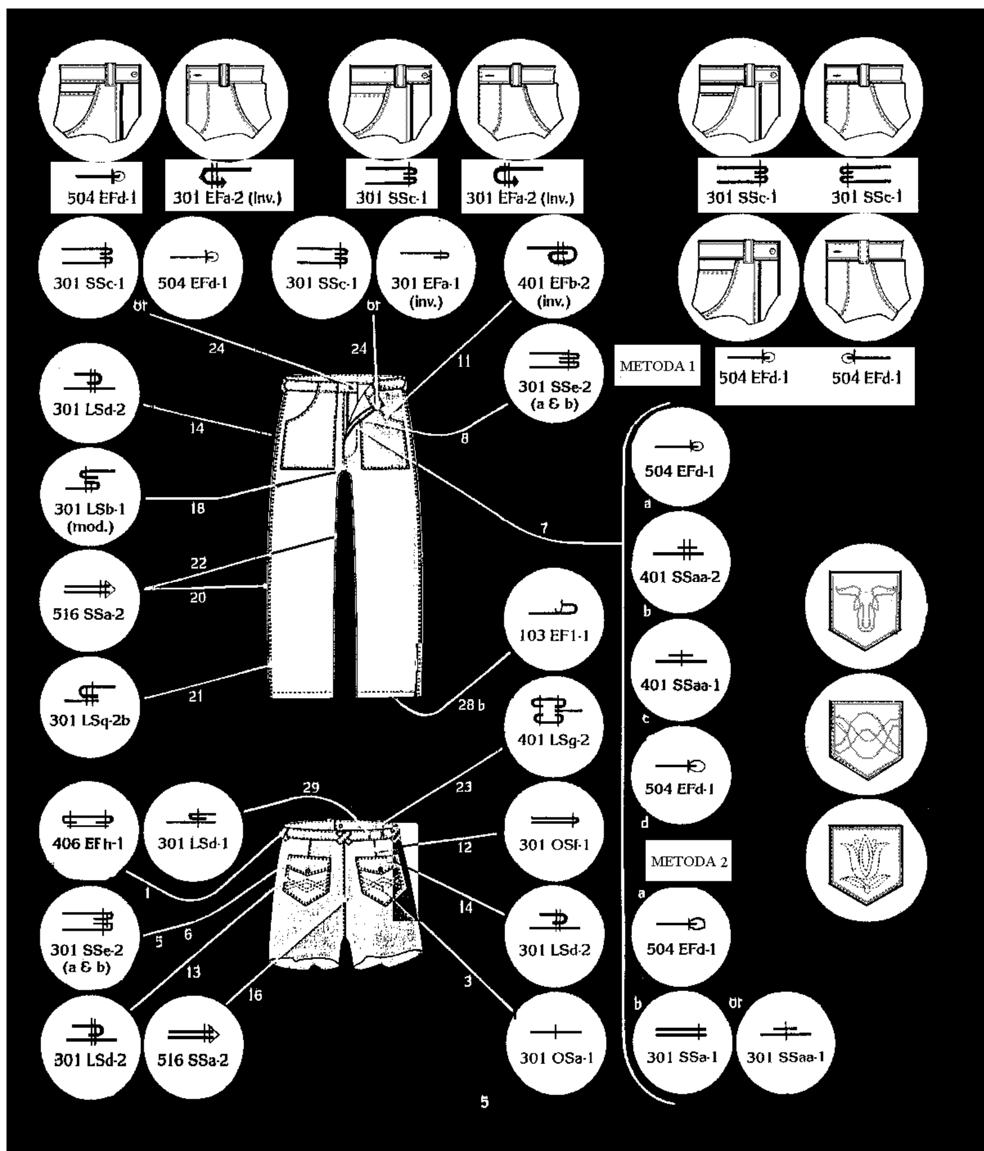


Fig. 8.17. Harta tehnologică a pantalonului

În tabelul 8.4. este prezentat modul de realizare al detaliilor unui produs de îmbrăcăminte exterioară pentru femei şi succesiunea operaţiilor de prelucrare a detaliilor în etapa de prelucrare a detaliilor precum şi tipurile de asamblări, recomandate pe diverse zone şi detalii ale produsului de confecţii.

Prelucrarea detaliilor pantalonului şi tipul asamblărilor cusute ***Tab.8.4.***

Nr. crt.	Tipul asamblării cusute	Reprezentarea asamblării	Codificare cusătuă
I. Realizarea cusăturilor constructiv-decorative şi a penselor pantalonului			
1	Realizarea pensei netăiate		1011.2.01
2	Realizarea pensei tăiate		1011.3.03
3	Asamblarea pensei în relief		1022.4.01,02,11
4	Asamblarea pensei în relief		1011.3.03
5	Pensă Asamblarea pensei în relief		1011.3.03+1022.4.0 1, 02,11
6	Pensă Asamblarea în relief		1011.3.03+1011.3.0 3
7	Asamblare platcă	2 3 1	1022.4.01.02,11

8	Platcă Asamblare în relief		1022.4.01.02,11+ +1022.4.01,02,11
9	Asamblare pe mijlocul spatelui		1011.3.03
10	Asamblarea semifabricatului pe mijlocul spatelui		1015.4.01,02
II. Prelucrarea buzunarelor			
1	Realizarea marginii superioare a deschiderii buzunarului		1013.2.01+000.3.02
2	Realizarea marginii superioare a deschiderii buzunarului		1013.2.01+2042.4.0 2,04
III. Asamblarea buzunarelor cu fața			
1	Realizarea buzunarului aplicat		1032.2.01
2	Realizarea buzunarului cu laist (vertical)		000.3.02+1011.2.01 +1011.2.01+1011.3.02 +1011.3.02+1011.2.01
3	Realizarea buzunarului cu laist (orizontal)		1011.2.01+1011.2.01+ +1011.3.02+1011.3.02 +1011.3.03

4	Realizarea buzunarului cu refileți		1011.2.01+1011.2.01+ 1011.3.02+1011.3.02+ 1011.3.03
5	Realizarea buzunarului pe direcția unei cusături		1011.3.03+1011.2.11+ +1011.3.03+1011.3.03
6	Buzunar pe direcția unei cusături		1013.2.01+000.3.02+ +1011.2.11+000.3.02+ +1011.3.03+1011.2.01
IV. Prelucrarea clapelor buzunarului			
1	Obținerea clapei întoarse cu tighel		2051.2.01,11+1011. 3.03
2	Obținerea clapei întoarsă, fără tighel		1011.2.01+1011.3.0 3
3	Obținerea clapei bordate		2031.3.01+1011.3.0 3
4	Surfilarea clapei		000.3.02

V. Asamblarea clapei cu fața produsului			
1	Asamblarea clapei ornamentale		1011.2.01
2	Asamblarea clapei cusute şi întoarsă		1023.2.01.11
VI. Realizarea terminațiilor produsului			
1	Realizarea marginii îndoită, simplu		000.3.02+1013.2.01
2	Realizarea marginii dublate (croită separat), îndoită şi tighelită		000.3.02+2051.2.01, 11
3	Aplicarea bentiței prin surfilare		1011.2.01
4	Bordare specială		1041.3.01
5	Realizarea marginii şi a submarginii bordate		000.3.02+2031.3.01
VII. Realizarea terminației mânecii			
1	Surfilarea terminației		1011.3.03
2	Obținerea marginii conturate, fără tăiere		1011.3.01

VIII. Realizarea manşetelor			
1	Obținerea manşetelor întoarse pe ambele părți		1011.2.01
2	Obținerea manşetei întoarse şi tighelită		2051.2.01,11
3	Obținerea manşetei surfilate		1011.3.03
IX. Asamblarea manşetei cu mâneca			
1	Asamblarea manşetelor surfilate		1011.3.03
2	Asamblarea manşetelor cu ajutorul cusăturii ascunse		2042.3.02,04
3	Asamblarea manşetei surfilată cu bordură		2043.3.05
4	Surfilarea semifabricatului obținut		1011.3.03
5	Asamblarea manşetei realizată prin îndoire		2042.4.02,04
6	Asamblarea manşetei realizată prin bordare		2031.3.01

X. Realizarea gulerului			
1	Realizarea gulerului cu margini îndoite		1011.2.01
2	Realizarea gulerului cu margini îndoite şi tighelite		2051.2.01,11
3	Realizarea gulerului cu margini bordate		2031.3.01
4	Realizarea gulerului din două repere asamblate prin surfilare	1 2	1011.3.03+2042.4.0 2,04
XI. Realizarea cordonului			
1	Obținerea cordonului croit dintr-o singură bucată, cusut şi întors		1011.2.01
2	Obținerea cordonului dintr-o singură bucată, cusut, întors şi tighelit pe față		2051.2.01.11
3	Obținerea cordonului din două bucăți, tighelit pe față		1033.2.01
4	Obținerea cordonului din două bucăți, cusut, întors şi tighelit pe față		2051.2.01.11
5	Realizarea cordonului		1011.2.01

În tabelul 8.5. sunt prezentate posibilitățile de îmbinare a subansamblelor produsului de confecții.

Etapele de asamblare a subansamblelor produsului de confecții **Tab.8.5.**

Poziția	Tipul asamblării	Reprezentare grafică	Codul asamblării
I. Asamblarea produsului pe linia umărului			
1	Asamblarea fără întăritură		1011.3.03
2	Asamblarea cu întăritură		1013.3.03
II. Asamblarea marginilor produsului			
1	Asamblare “cap la cap”	1 2 1	1015.4.01,02
2	Asamblarea detaliilor şi a subansamblelor tricotate		1011.3.03
3	Asamblarea produselor tricotate (nedeşirabil)		1011.3.01
III. Asamblarea în zona răscroielii gâtului			
1	Asamblarea gulerului aplicat surfilat şi aplatizat		1012.3.02,07
2	Asamblarea gulerului surfilat		1011.3.03

3	Îmbinarea gulerului din tricoturi pe principiul “ochi cu ochi”		1041.3.02
4	Asamblarea gulerului cu ştei		1011.2.01+1011.2.01
5	Aplicarea bentiței		1011.2.01+1011.2.01
6	Aplicarea bentiței		2011.5.01
7	Bordarea gulerului		2031.3.01
IV. Aplicarea mânecii produsului			
1	Aplicarea mânecii din tricot prin surfilare		1011.3.03
2	Aplicarea mânecilor din panouri conturate		1011.3.01
V. Obținerea terminațiilor			
1	Finisare prin surfilare		2043.3.05
2	Finisare prin surfilare şi cusătură ascunsă	1 2	2042.3.02,04

3	Finisare prin bordare		2031.3.01
VI. Coaserea nasturilor			
1	Nasturi fără picioruş		
2	Nasturi cu picioruş		
VII. Coaserea butonierelor			
1	Realizarea butonierelor orizontale		
2	Realizarea butonierelor verticale		

Fiecare operaţie din timpul procesului tehnologic de realizare a produselor de confecţii se realizează pe anumite maşini de cusut în funcţie de tipul şi caracteristicile cusăturilor şi respectiv a modelului produsului de confecţii.

În procesul de realizare a confecţiilor textile este necesar să fie cunoscute informaţii referitoare la structura produsului pentru a face posibilă reunirea subansamblelor de confecţii şi realizarea produsului în conformitate cu modelul de produs.

Structura produsului este utilizată împreună cu celelalte date şi recomandări privind modul de asamblare al detaliilor, tipul cusăturilor recomandate pentru îmbinările cusute etc. Toate aceste date tehnice ale produsului sunt prezentate de proiectant şi însoţesc fişa produsului în etapa de confecţionare. Adoptarea anumitor tipuri de asamblări, utilizarea în procesul de confecţionare a anumitor metode de lucru depinde de tehnologia de fabricaţie şi de experienţa executanţilor şi a conducătorilor locurilor de muncă.

În figura 8.18 este prezentată structura unui sacou pentru bărbați, în care

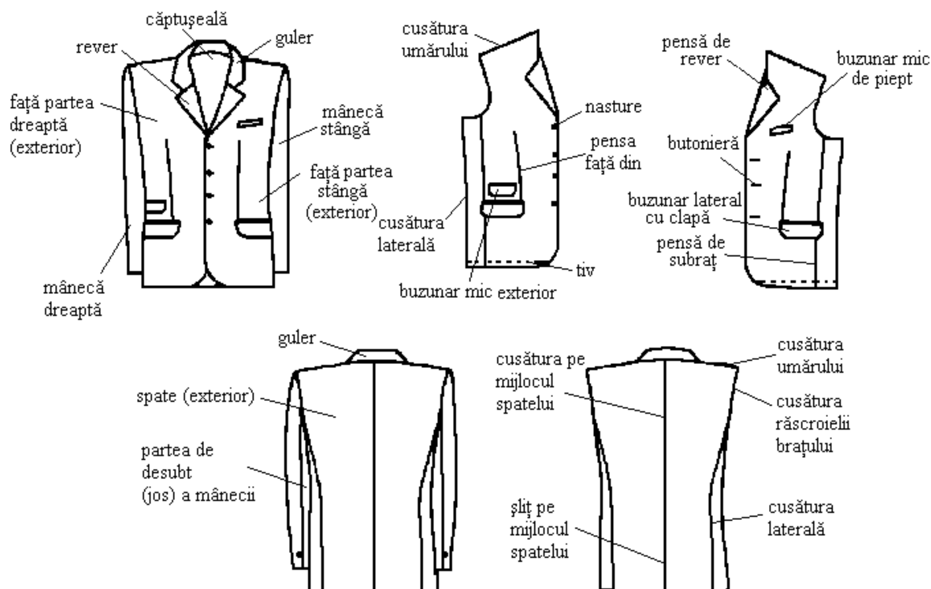


Fig. 8.18. Structura sacoului pentru bărbați

este prezentată descrierea grafică a sacoului, sunt stabilite detaliile produsului, subansamblele obținute în etapa de prelucrare a detaliilor etc.

În documentația tehnică care însoțeşte produsul la confecționare se utilizează pe lângă datele tehnologice de mai sus şi o serie de şabloane de lucru care sunt utilizate la stabilirea poziției detaliilor de coasere şi a subansamblelor pe produs, zonele de montare a unor subansamble (buzunare etc) etc.

8.5.3.8. Sisteme de lucru întâlnite în procesul de confecționare

Principalele procedee de organizare a activității de producție în unitățile de realizare a produselor de confecții textile sunt următoarele: procedeul de lucru individual, procedeul de lucru pe echipe, pe bandă rulantă, procedeul prod-sincron, procedeul pe linie tehnologică şi procedeul mixt.

a. Procedeul de lucru individual. Procedeul de lucru individual este întâlnit în unitățile de producție mici şi în atelierele de proiectare a produselor la realizarea modelului etalon. În cazul acestui procedeu de lucru, executanții realizează produsul în întregime şi de aceea ei trebuie să aibă un grad de calificare înalt deoarece trebuie să cunoască modul de prelucrare a tuturor detaliilor şi respectiv modul de încheiere a produsului de confecții. Această metodă de lucru, deşi îi

implică pe executanți în mod direct pentru realizarea calității, are dezavantajul unei productivități scăzute şi respectiv a unor costuri mari ale manoperei.

b. Procedeul de lucru pe echipe. Organizarea activității de producție pe principiul procedeului de lucru pe echipe presupune ca la realizarea produsului să participe mai mulți muncitori (6…8), în funcție de complexitatea acestora. În cazul acestui procedeu de lucru, operațiile de transformare a detaliilor în subansamble de confecții şi a acestora în produse de confecții se realizează de către o parte a echipei de lucru, în timp ce unul sau doi executanți vor participa numai la executarea operațiilor de finisare a detaliilor, subansamblelor şi respectiv a produselor de confecții (operații de călcare intermediară şi finală, operații de executare a butonierelor, de coasere a nasturilor, de tăiere a capetelor de fire rămase de la confecționare etc). Aplicarea în practică a acestei metode de lucru permite utilizarea eficientă a timpului de muncă a executanților cu un grad de pregătire mai mare pe durata unei zile de muncă şi astfel aceşti executanți nu sunt solicitați să execute operații care pot fi realizate de persoane cu pregătire practică inferioară. În cazul acestei metode de muncă s-a constatat însă, că timpul dintre operații nu este echilibrat şi pot să apară locuri înguste între operații şi respectiv pierderi de timp tehnologic ceea ce poate afecta negativ productivitatea muncii în anumite operații.

c. Procedeu de lucru pe bandă rulantă. Procedeul de lucru pe bandă rulantă are la bază descompunerea activității de producție în unitatea de confecții în operații distincte, conform succesiunii lor normale. La fiecare operație de muncă în parte vor lucra persoane specializate pe aceste operații. În cadrul acestui procedeu de muncă, locurile de muncă şi respectiv utilajele de un anumit fel care realizează aceeaşi operație, sunt dispuse pe una sau mai multe linii de-a lungul unei benzii rulante pe care se deplasează detaliilor între operații. Astfel detaliile se realizează bucată cu bucată şi sunt transportate apoi cu ajutorul unei benzi rulante spre operația următoare. Activitatea de producție, în acest caz, trebuie să fie în aşa fel organizată încât operațiile de prelucrare succesive să se realizeze simultan la diferitele locuri de muncă pentru a nu exista timpi neproductivi între operațiile de prelucrare succesive. Datorită neconcordanței între activitatea executanților este posibil ca durata de realizare a aceloraşi detalii să fie diferită ceea ce face ca alimentarea benzii rulante cu subansamble ale produsului să nu se realizeze în mod continuu ci cu întreruperi. Pentru a evita întreruperile tehnologice în fluxul de prelucrare, trebuie ca fiecare loc de muncă să fie asigurat cu sculele şi dispozitivele necesare desfăşurării continue a activității iar executanții să aibă un grad de pregătire şi îndemânare relativ asemănătoare.

Dezavantajul principal al metode de organizare a muncii pe bandă rulantă constă în faptul că, la apariția unor probleme de natură productivă sau

organizatorică în una din operațiile de prelucrare, întreg sistemul are de suferit, producându-se perturbații greu de controlat şi respectiv de echilibrat.

d. Procedeul de lucru prod-sincron. Procedeul prod-sincron a apărut din necesitatea de se înlătura deficiențele procedeului de organizare a activității de producție pe bandă rulantă. În cadrul procedeului prod-sincron, executanții nu mai sunt legați unii de ceilalți, respectiv de încadrarea într-un anumit ritm constant, prestabilit în executarea unei operații. Astfel fiecare executant îşi foloseşte integral capacitatea sa de muncă şi a utilajului la care lucrează.

La utilizarea în producție a procedeului de muncă prod-sincron trebuie să se țină seama de următoarele condiții:

—amplasarea locurilor de muncă în procesul tehnologic trebuie să fie în aşa fel făcută încât să asigure o succesiune cât mai bună a operațiilor şi o deplasare a subansamblelor produselor prin simpla mânuire şi fără un anumit mijloc de transport;

—alimentarea locurilor de muncă cu detalii şi subansamble se face în funcție de succesiunea operațiilor din fluxul tehnologic în vederea asigurării unei independențe totale a executantului față de ritmul de muncă al celorlalte unități de muncă. În acest caz, fiecare loc de muncă se alimentează numai cu detalii de acelaşi fel care se prelucrează în locul de muncă respectiv;

—transportul subansamblelor din secția de croit în secția de confecții se face manual cu cărucioare de transport sau cu alte mijloace;

—organizarea procesului tehnologic la procedeul de muncă prod-sincron se realizează în aşa fel încât se vor asigura condițiile reunirii eforturilor şi a acțiunilor individuale în vederea obținerii produselor de confecții în condițiile cele mai bune.

e. Procedeul de lucru pe linii tehnologice. Organizarea muncii pe linii tehnologice, pleacă de la ipoteza folosirii avantajelor procedeului de muncă în bandă rulantă şi a procedeul prod-sincron.

În figura 8.19 este prezentat principiul de aşezare a locurilor de muncă şi de organizare a muncii la procedeul de muncă pe linii tehnologice. În cadrul acestei metode de muncă se constată că activitatea de producție în secția de confecționare este organizată în aşa fel încât produsele se obțin simultan la nivelul celor trei linii de fabricație.

Detaliile croite sunt aprovizionate, în acest caz, din secția de croire în zona depozitelor 1 (rafturi) unde pot staționa o anumită perioadă de timp. Din depozitele 1 pachetele cu detaliile croite sunt alimentate la posturile de muncă din zona de prelucrare a detaliilor, respectiv la maşinile de cusut 2. Tipul maşinilor de cusut din această etapă de prelucrare şi numărul lor este stabilit în funcție de necesitățile tehnologice şi respectiv de caracteristicile produsului de confecții.

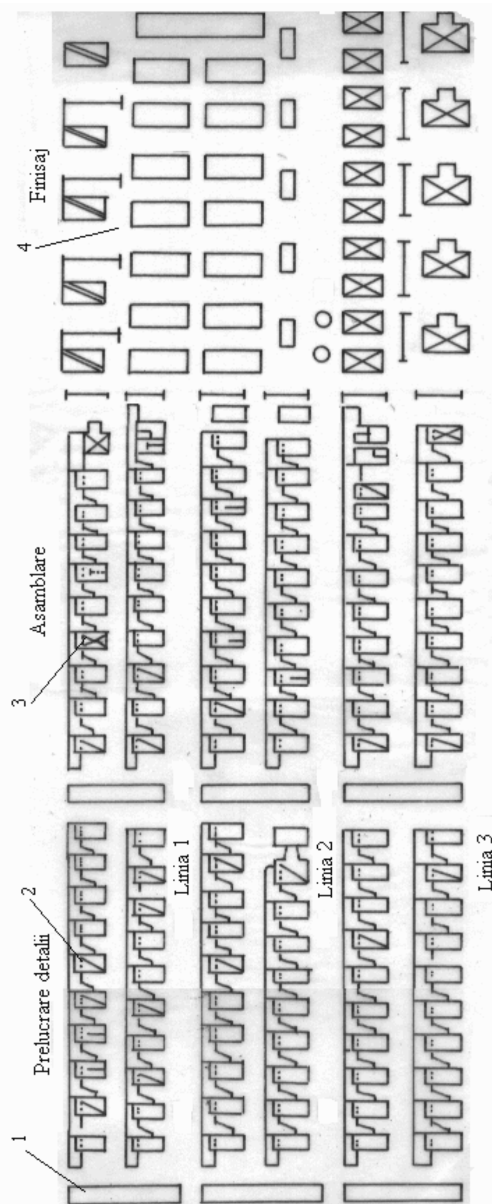


Fig. 8.19. Linii tehnologice de fabricație în confecții

Detaliile cusute şi subansamblele de confecții obținute în zona de prelucrare a detaliilor sunt alimentate pe linia tehnologică în zona de asamblare a produsului de confecții, unde se află maşinile de cusut 3.

Tipul maşinilor de cusut şi numărul acestora din zonele de prelucrare a detaliilor şi respectiv de asamblare a subansamblelor depinde de tipul produsului şi de capacitatea de producție a liniilor de fabricație. În zona de prelucrare a detaliilor de confecții, pe lângă maşini de cusut liniile de fabricație mai pot fi dotate şi cu prese de călcat interfazic, ce sunt folosite pentru preformarea detaliilor în vederea creşterii productivității muncii la maşinile de cusut şi pentru reducerea defectelor de prelucrare.

După asamblarea produselor de confecții, urmează etapa de finisare mecanică, umido-termică etc a produselor de confecții în vederea pregătirii lor pentru ambalare şi respectiv pentru livrare.

f. Procedeul de lucru mixt îmbină avantajele procedeului prod-sincron cu procedeul organizării activității pe linii tehnologice.

9. PERFORMANȚELE PRODUCTIVE ALE MAŞINILOR TEXTILE

9.1. PRINCIPII DE ACȚIONARE A MAŞINILOR TEXTILE

Scopurile tehnologice ale maşinilor textile sunt îndeplinite printr-o serie de acțiuni ale organelor active ale maşinilor. Organele active ale maşinilor sunt considerate părțile componente ale maşinilor care vin în contact cu materialul fibros în timpul transformărilor textile şi care sunt acționate din punct de vedere cinematic prin lanțuri cinematice ale maşinii. Totalitatea lanțurilor cinematice prin intermediul cărora se transmit mişcările către organele active ale unei maşini poartă numele de schemă cinematică.

Organele active ale maşinilor textile îndeplinesc anumite scopuri tehnologice. Ele primesc anumite mişcări de la lanțurile cinematice ale maşinilor pe care le transmit apoi către semifabricatele textile. Aceste acțiuni cinematice determină transformarea treptată a materiilor prime în semifabricate textile şi a acestora în produse finite. Pentru a se produce în timpul prelucrărilor textile transformările tehnologice dorite se impune un control strict al acțiunilor organelor active ale maşinilor şi respectiv a transformărilor materialului fibros.

Principalele mişcări ale organelor active ale maşinilor textile sunt următoarele:

—mişcarea de rotație a unui corp, presupune că toate punctele corpului respectiv descriu în mişcare cercuri în acelaşi sens în jurul unui ax, numit ax de rotație;

—mişcarea de translație a unui corp, presupune că toate punctele corpului respectiv descriu traiectorii egale şi paralele;

—mişcări combinate (mişcarea elicoidală este obținută prin combinarea simultană a mişcării de translație şi de rotație a unui corp şi presupune ca toate punctele corpului descriu traiectorii paralele şi egale concomitent cu descrierea unor cercuri în acelaşi sens în jurul unui ax de rotație etc).

Mişcările organelor active ale unei maşini textile se transmit către materialele textile sau semifabricatele care se află în zona de acțiune a acestora. Spre deosebire de organele active ale maşinilor, materialele textile se pot deplasa cu un număr mai mare de grade de libertate şi de aceea controlul deplasării tehnologice a acestora pe maşinile textile este mult mai greu de realizat.

Schemele de acționare cinematică a maşinilor textile conțin diferite tipuri de acționări: acționări mecanice, acționări electrice, acționări electromecanice, acționări hidraulice, acționări pneumatice etc. Studiul elementelor de acționare al maşinilor face posibilă înțelegerea modului de funcționare al maşinilor textile şi implicit înțelegerea fenomenelor tehnologice. Cele mai întâlnite acționări în cadrul schemelor cinematice ale maşinilor sunt acționările mecanice şi de aceea se impune o prezentare generală a principalelor elemente de acționare mecanică a maşinilor textile.

9.1.1. UNITĂȚI DE MĂSURĂ FUNDAMENTALE ŞI DERIVATE UTILIZATE ÎN SISTEMUL INTERNAȚIONAL

Pentru o bună înțelegere a fenomenelor tehnologice trebuie să se stabilească o corelație strictă între valoarea absolută a mărimilor care descriu mişcările organelor active ale maşinilor şi unitățile de măsură care definesc mărimile respective în sistemul internațional de mărimi (SI).

În tabelul 9.1 sunt prezentate unitățile de măsură fundamentale şi derivate ale sistemului internațional (SI) ce definesc principale mărimi care sunt întâlnite în aprecierea mişcărilor organelor active şi implicit a mărimilor care participă la definirea fenomenelor tehnologice care se produc în timpul prelucrărilor textile.

Unități fundamentale şi derivate ale sistemului internațional ***Tab. 9.1.***

Nr. crt.	Mărimea	Denumire	Simbol	Definiție
1.	Lungime	metru	m	Metrul este lungimea egală cu 1650763,73 lungimi de undă în vid ale radiației care corespunde tranziției între nivelele $2p_{10}$ şi $5d_5$ ale atomului de kripton 86
2.	Masă	kilogram	kg	Kilogramul este masa "kilogramului prototip internațional" adoptat ca unitate de măsură a masei
3.	Timp	secundă	s	Secunda este durata a 9192631770 perioade ale radiației corespunzătoare tranziției între cele două nivele hiperfine ale stării fundamentale ale atomului de cesiu 133
4.	Arie	metru pătrat	m^2	Aria este suprafața unui pătrat cu latura de un metru
5.	Volum	metru cub	m^3	Volumul unui cub cu latura de un metru
6.	Viteză	metru pe secundă	m/s	Viteza unui punct în mişcare rectilinie şi uniformă care parcurge distanța de un metru, într-o secundă
7.	Accelerație	metru pe secundă la pătrat	m/s^2	Accelerația unui punct în mişcare rectilinie uniformă variată, a cărui viteză variază cu un metru pe secundă, într-o secundă
8.	Viteză unghiulară	radian pe secundă	rad/s	Viteza unghiulară a unui punct în mişcare circulară uniformă, al cărui vector de poziție descrie un unghi la centru de un radian, într-o secundă
9.	Densitate (masă volumică)	kilogram pe metru cub	kg/m^3	Densitatea este masa volumică a unui corp omogen cu volumul de un metru cub, a cărui masă este de un kilogram
10.	Forță	newton	N	Newtonul este forța care aplicată unui corp cu masa de un kilogram îi imprimă acestuia o accelerație de un metru pe secundă la pătrat

11.	Presiune, tensiune mecanică	pascal	Pa	Pascalul este presiunea care acționând uniform pe o suprafață plană cu aria de un metru pătrat exercită perpendicular pe această suprafață o forță totală de un newton
12.	Lucru mecanic, energie, cantitate de căldură	joule	J	Joulul este lucrul mecanic efectuat de o forță de un newton, al cărui punct de aplicație se deplasează cu un metru în direcția forței
13.	Putere	watt	W	Wattul este puterea corespunzătoare transferului de energie de un joule, care se produce timp de o secundă

În tabelul 9.2 sunt prezentate relațiile de legătură dintre unitățile de măsură fundamentale (X) şi multiplii şi submultiplii acestora.

Prefixe pentru formarea multiplilor şi a submultiplilor **_Tab. 9.2._**

	Relație de legătură	Denumire	Simbol
Multiplii	$X\cdot10^{18}$	exa	E
	$X\cdot10^{15}$	peta	P
	$X\cdot10^{12}$	tera	T
	$X\cdot10^{9}$	Giga	G
	$X\cdot10^{6}$	mega	M
	$X\cdot10^{3}$	kilo	k
	$X\cdot10^{2}$	hecto	h
	$X\cdot10^{1}$	deca	da
Mărimea în sistemul internațional	X		
Submultiplii	$X\cdot10^{-1}$	deci	d
	$X\cdot10^{-2}$	centi	c
	$X\cdot10^{-3}$	mili	m
	$X\cdot10^{-6}$	micro	μ
	$X\cdot10^{-9}$	nano	n
	$X\cdot10^{-12}$	pico	p
	$X\cdot10^{-15}$	femto	f
	$X\cdot10^{-18}$	atto	a

9.1.2. ELEMENTE GENERALE PRIVIND ACȚIONAREA MAŞINILOR

Elementele generale de definire a mişcărilor principale ale organelor active ale maşinilor, relațiile de definiție şi respectiv relațiile de legătură dintre aceste mărimi se folosesc pentru descrierea acțiunilor cinematice ale organelor maşinilor.

În figura 9.1. sunt prezentate principalele tipuri de mişcări ale organelor active ale maşinilor textile.

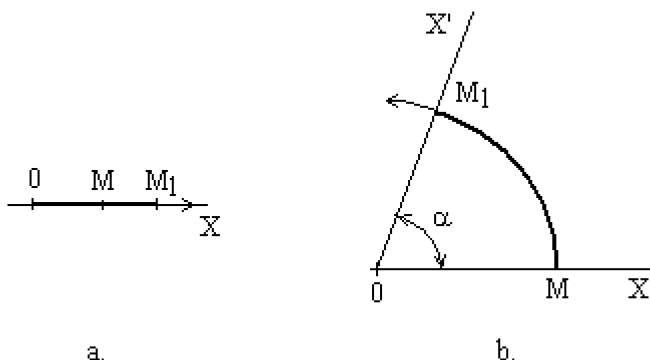


Fig. 9.1. Mişcarea rectilinie şi circulară

Mişcarea unui corp cinematic poate fi rectilinie, circulară sau curbilinie după cum traiectoriile punctelor corpului sunt linii drepte, cercuri sau curbe.

În figura 8.1a. este prezentat principiul deplasării rectilinii a unui punct (corp) "M" în mişcare de translaţie. În figura 8.1b este prezentat principiul deplasării circulare al unui punct (corp) "M" în mişcare de rotaţie. Mişcarea punctului "M" poate fi uniformă sau neuniformă. În cazul mişcării uniforme cu deplasarea rectilinie sau circulară (traiectoria este o linie dreaptă sau respectiv un arc de cerc) dacă punctul în mişcare descrie spaţii egale la timpi egali. În mişcarea rectilinie uniformă, spaţiul parcurs de un corp, în unitatea de timp, poartă numele de viteză. În mişcarea rectilinie uniformă spaţiul "S" se exprimă în funcţie de viteza de deplasare "v" a corpului şi de timpul "t" în care spaţiul a fost parcurs.

Viteza de deplasare a corpului în mişcare rectilinie uniformă se calculează cu relaţia 9.1.

$$v = \frac{S}{t} \qquad (9.1.)$$

unde:

v- viteza periferică a corpului în mişcare rectilinie, în m/s;

S- spaţiul sau lungimea traseului parcurs de corp în mişcare rectilinie, în m;

t - timpul în care se deplasează corpul în mişcare, în s.

Deplasarea unui corp "M", conform figurii 9.1b, pe o traiectorie sub formă de cerc, cu viteză uniformă, se face pe acelaşi principiu ca în cazul mişcării rectilinii uniforme. În cazul mişcării circulare, viteza corpului în mişcare poartă

numele de viteză periferică şi se exprimă prin lungimea arcului de cerc parcursă de corpul “M” în unitatea de timp.

În domeniul tehnic, prin viteză periferică, “v_p”, se înțelege spațiul (lungimea arcului de cerc) parcurs pe cerc de corpul în mişcare, în unitatea de timp. Viteza periferică se calculează cu relația 9.2.

$$v_p = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} \qquad (9.2.)$$

unde:

v_p - viteza periferică a unui corp cu traiectorie cerc, în m/s;
d - diametrul cercului descris de corpul în mişcare, în m;
$\pi \cdot d$- circumferința cercului descris la o rotație a corpului în mişcare, în m;
n- numărul de rotații ale corpului în mişcare, în rot/min.

În cazul mişcării unghiulare uniforme, în timpul deplasării unui punct pe cerc din poziția “M” în poziția M’, conform figurii 9.1b, raza care uneşte punctul cu centrul cercului descrie unghiuri corespunzătoare arcelor descrise pe cerc. În cazul mişcării uniforme Punctul “M” descrie în fiecare secundă arcuri cu lungimi egale iar unghiurile descrise în fiecare secundă de raza „OM” vor fi şi ele egale.

Dacă se notează cu “ω” unghiul descris în mod constant în unitatea de timp şi cu α unghiul total descris în timpul “t” se obține legea mişcării unghiulare uniforme care este descrisă de relația 9.3.

$$\alpha = \omega \cdot t \qquad (9.3.)$$

unde:

α-unghiul total parcurs de punctul în mişcare circulară, în rad;
ω-viteza unghiulară a punctului în mişcare circulară, în rad/s;
t-timpul de deplasare, în s.

Deplasarea totală unghiulară se apreciază în radiani. Radianul este unghiul la centru corespunzător unui arc a cărui lungime este egală cu raza care l-a descris. Numărul de radiani α al unui unghi oarecare se poate calcula cu relația 9.4.

$$\alpha = \frac{l}{r} \qquad (9.4.)$$

unde:

l-lungimea arcului de cerc descris de punctul în mişcare circulară, în m;
r-raza cercului descris de punctul în mişcare circulară, în m.

În practica tehnologică viteza periferică a unui organ activ al unei maşini (cilindru) se transmite la materialul fibros imprimându-i acestuia o viteză de

deplasare “l” egală cu viteza periferică a organului cu mişcare circulară. Astfel lungimea „l” a drumului parcurs de un punct de la periferia unui cilindru este egală cu viteza de deplasare a materialului fibros prin zona cilindrului ce vine în contact cu materialul respectiv.

$$l = \pi \cdot d \cdot n \qquad (9.5.)$$

unde:

l-viteza periferică a organului cu mişcare circulară (viteza de deplasare a materialului fibros sau viteza de debitare), în m/min;

d-diametrul organului de acţionare, organ ce are mişcare de rotaţie, în m;

n-turaţia organului de acţionare, în rot/min.

Expresia de calcul a lungimii de material fibros debitată de un cilindru sau un grup de cilindri, într-o anumită perioadă de timp, este folosită în relaţiile de calcul a producţiei teoretice a maşinilor textile. Transmiterea mişcării către organele active ale maşinilor (organe care îndeplinesc anumite funcţii tehnologice) se realizează prin intermediul lanţurilor cinematice de acţionare.

Lanţurile cinematice ale maşinilor se pot clasifica în:

—lanţuri cinematice principale care cuprind elementele de transmitere şi de transformare a mişcării. Transmiterea mişcării, în acest caz, se realizează de la sursa principală de mişcare (motor electric de acţionare) la organele maşinii care execută mişcările, în conformitate cu necesităţile tehnologice;

—lanţuri cinematice auxiliare, prin care se transmit mişcările pentru reglarea maşinilor;

—lanţuri cinematice necesare pentru realizarea acţiunilor speciale. Acestea sunt lanţurile cinematice prin intermediul cărora se acţionează asupra elementelor de automatizare ale maşinilor sau prin care se transmit anumite acţiuni periodice la organele de lucru ale maşinilor (de exemplu acţiunea de coborâre a băncii inelelor după terminarea levatei, acţionarea elementelor de ventilare şi curăţare a maşinilor, ridicarea-coborârea sulului la maşinile de urzit etc).

Lanţurile cinematice ale maşinilor conţin o serie de elemente de acţionare consecutive precum sunt roţi de curea, roţi de lanţ, roţi dinţate, roţi de fricţiune etc. prin intermediul acestor elemente de acţionare se transmit mişcările de la sursa de mişcare la organele active. Elementele cinematice prin care se transmit mişcările către organele active ale maşinilor se simbolizează conform standardelor din domeniul desenului tehnic şi sunt însoţite în schemele cinematice de o serie de informaţii care permit efectuarea unor anumite calcule cinematice şi tehnologice.

În tabelul 9.3 sunt prezentate principalele simboluri ale elementelor de acţionare mecanică întâlnite în cadrul schemelor cinematice ale maşinilor textile. Totodată se vor prezenta relaţiile de calcul ale vitezei de rotaţie şi respectiv a le turaţiei roţilor prin care se transmit mişcările. De obicei, organele active ale maşinilor sunt solidare cu ultimele elemente ale lanţurilor cinematice de acţionare

şi de aceea mişcarea de rotaţie a acestora este aceeaşi cu mişcarea axului sau a arborelui pe care ele sunt montate.

În lanţurile cinematice de transmitere a mişcărilor spre organele active ale maşinilor se fac o serie de notaţii care sugerează sensul de transmitere al mişcărilor şi tipul acţionărilor cinematice:

—roţile dinţate şi roţile de lanţ sunt codificate cu litera “z_x” iar roţile de curea şi roţile de fricţiune sunt codificate cu litera “d_x”;

—elementele de acţionare (roţi dinţate, roţi de lanţ, roţi de curea, roţi de fricţiune etc) de la care se transmite mişcarea sunt numite elemente conducătoare şi sunt notate cu indici impari;

—elementele de acţionare la care se transmite mişcarea sunt elemente conduse şi sunt numerotate cu indici pari.

În calculele cinematice se pleacă de la ipoteza că vitezele periferice ale elementelor de acţionare care sunt în angrenare sau care participă direct la transmiterea mişcării, sub formă de “element de acţionare conducător-element de acţionare condus”, sunt în relaţie de egalitate. Astfel, se poate scrie următoarea relaţie dintre vitezele periferice ale elementelor conducătoare şi respectiv 9.6.

$$\frac{\pi \cdot n_1 \cdot d_1}{60} = \frac{\pi \cdot n_2 \cdot d_2}{60} \Rightarrow n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2 \tag{9.6.}$$

Pentru a exprima dependenţa vitezelor de rotaţie se pleacă de la ipoteza că sunt cunoscute viteza de rotaţie a elementelor conducătoare, n_1, diametrul elementelor conducătoare şi respectiv conduse (d_1 şi d_2). Viteza de rotaţie a elementului condus, n_2 se determină cu relaţia 9.7.

$$n_2 = n_1 \cdot \frac{d_1}{d_2} \tag{9.7.}$$

În acţionările mecanice, raportul a două elemente de transmitere a mişcării poartă numele de raport de transmitere şi se notează cu “i”. În cazul transmiterii mişcării de rotaţie între arborii A (1-conducător) şi B (2-condus) raportul de transmitere a mişcării “i” se calculează cu ajutorul relaţiei 9.8.

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1} \tag{9.8.}$$

unde:

i-raportul de transmitere între arborele conducător, 1 şi respectiv condus 2;

n_1, n_2 -turaţia arborelui conducător şi respectiv condus, în rot/min;

ω_1, ω_2 -viteza unghiulară a arborelui conducător şi respectiv condus, în rad/min;

d_1, d_2 -diametrul roţii conducătoare şi respectiv conduse în cazul transmiterii mişcării de rotaţie cu roţi de curea sau cu roţi de fricţiune, în m;

z_1, z_2 -numărul de dinţi al roţii conducătoare şi respectiv al roţii conduse.

Elementе de acționare a mașinilor **Tab. 9.3.**

Nr. crt	Simbolizarea elementelor de acționare	Relații de calcul
1.	a. b. Lanțuri cinematice cu roți de curea și curea lată (fig.a.) și respectiv cu roți de curea și curea trapezoidală (fig.b.)	$n_2 = n_1 \cdot \frac{d_1}{d_2} \cdot \frac{100 - a}{100}$ (9.9.) unde: a-alunecarea curelei pe roțile de antrenare, în % a=(2…5)%
2.	Lanțuri cinematice cu roți de fricțiune	$n_2 = n_1 \cdot \frac{d_1}{d_2} \cdot \frac{100 - a}{100}$ (9.10.) unde: d_1, d_2- diametrul roții conducătoare și respectiv a roții conduse; a-alunecarea dintre roțile de fricțiune.

3.	a. b. Angrenaje cu roți de lanț (fig.a.) şi de tip "şurub melcat-roată melcată" (fig.b.)	$n_2 = n_1 \cdot \frac{z_1}{z_2}$ (9.11.) unde: z_1, z_2 – roți de lanț conducătoare şi respectiv roți conduse (figura a.); z_1- numărul de începuturi al şurubului melcat (figura b.); z_2- numărul de dinți al roții melcate (figura b.)
4.	a. b. Angrenaje cu roți dințate cu dinți drepți (fig.a.) şi cu roți dințate conice (fig.b.)	$n_2 = n_1 \cdot \frac{z_1}{z_2}$ (9.12.) unde: z_1- numărul de dinți ai roții conducătoare; z_2- numărul de dinți ai roții conduse.

9.2. PERFORMANȚELOR PRODUCTIVE ALE MAŞINILOR

Performanțele productive ale maşinilor textile sunt definite prin intermediul noțiunilor de producție teoretică şi respectiv de producție practică a maşinilor. Producția teoretică şi practică a maşinilor se apreciază în mod cantitativ, în unități de masă (în kilograme), sau unități de lungime (în metri), ale unui semifabricat sau produs textil, obținut într-o anumită perioadă de timp (apreciată în ore) pe o maşină sau pe o unitate de producție a maşinii.

Producția teoretică, P_t, este cantitatea maximă de produse sau de semifabricate, realizate de o maşină sau de unitate de maşină într-o anumită perioadă de timp (în kg/h, m/h, m/min etc) dacă maşina analizată ar funcționa în mod continuu o anumită perioadă de timp, cu anumite reglaje tehnologice şi cinematice.

Producţia practică, P_p, este cantitatea de produse care se obţine în mod real într-o anumită perioadă de timp la o anumită maşină sau post de lucru al maşinii.

Producţia reală obţinută la o anumită maşină este mai mică decât producţia teoretică deoarece în realitate, în condiţii normale de lucru, maşinile textile nu funcţionează în mod continuu într-o anumită perioadă de timp datorită unor timpi de staţionare normaţi. Timpii de staţionare normaţi sunt determinaţi de activităţile de întreţinere tehnică a maşinilor (reparaţii, ungere, întreţinere zilnică, mici reglaje etc) şi de activităţile de deservire a maşinilor (lichidarea întreruperilor tehnologice, schimbarea formatelor de alimentare şi a formatelor de debitare ale maşinilor etc).

Pentru calculul producţiei practice se utilizează o serie de indicatori de apreciere a timpului de utilizare efectivă a maşinilor pentru realizarea unităţilor de produs, indicatori de apreciere a randamentelor de utilizare a maşinilor.

Indicatorul care oferă informaţii despre procentul de timp de staţionare a maşinilor ca urmare a activităţilor de întreţinere tehnică şi tehnologică poartă numele de coeficientul utilajului în funcţiune, "CUF".

Indicatorul de apreciere a procentului de timp de staţionare a maşinilor ca urmare a acţiunilor de deservire tehnologică (deservire manuală sau automată) a maşinilor textile poartă numele de coeficientul timpului util, "CTU".

Coeficienţii „CUF” şi „CTU” sunt subunitari (CTU<1, CUF<1) şi oferă informaţii despre capacitatea organizatorică a unei unităţi de intervenţie în vederea întreţinerii tehnice a maşinilor şi respectiv a unităţii de muncă în ceea ce priveşte utilizarea eficientă a forţei de muncă, a timpului de muncă, a utilajelor etc.

9.2.1. CALCULUL PRODUCŢIEI MAŞINILOR DIN FILATURĂ

Producţia teoretică se calculează plecând de la ipoteza că maşinile textile funcţionează fără nici o staţionare într-o anumită perioadă de timp. Producţia teoretică la maşinile din filatură se calculează cu relaţia 9.13.

$$P_t = \frac{v_d \cdot 60}{Nm \cdot 1000} = \frac{v_d \cdot Tt \cdot 60}{1000^2} \qquad (9.13.)$$

unde:

P_t - producţia teoretică a maşinilor, apreciată în kg/h;

v_d - viteza de debitare a semifabricatului la maşina analizată, în m/min;

Tt - densitatea de lungime a produsului obţinut la o anumită maşină, în tex.

Viteza de debitare, „v_d”, a semifabricatului sau a produsului finit de la o anumită maşină este dată de viteza periferică a organelor active ale maşinilor care debitează semifabricatul de la maşina analizată.

Relaţia de calcul a vitezei de debitare a materialului fibros la o anumită maşină este următoarea:

$$v_d = \pi \cdot D_d \cdot n_d \qquad (9.14.)$$

unde:

v_d - viteza de debitare a materialului fibros, în m/min;

D_d - diametrul cilindrului (cilindrilor de debitare) sau de înfăşurare a semifabricatului la o anumită maşină, în m;

n_d - turaţia cilindrilor debitori, în rot/min.

Producţia teoretică a maşinilor la care se realizează şi torsionarea înşiruirilor de fibre debitate se calculează cu relaţia următoare:

$$P_t = \frac{n_f \cdot Tt \cdot 60}{T \cdot c_s \cdot 1000^2} \qquad (9.15.)$$

unde:

n_f- turaţia organului de torsionare a firului, în răs/m;

Tt - densitatea de lungime a semifabricatului debitat, în tex;

T - torsiunea semifabricatului debitat (semitort, fir), în răs/m;

c_s - coeficientul de scurtare al semifabricatului debitat de la maşina analizată .

Relaţia de mai sus este utilizată de obicei pentru calculul producţiei teoretice a maşinilor la care se produce fenomenul de torsionare a înşiruirilor de fibre (flaier, maşinile de filat cu inele).

Producţia practică a maşinilor textile se stabileşte în funcţie de valoarea producţiei teoretice şi de randamentele de utilizare a maşinilor. Randamentele maşinilor sunt apreciate prin intermediul a următorilor coeficienţi: coeficientul timpului util (CTU) şi coeficientul utilajului în funcţiune (CUF).

$$P_p = P_t \cdot CTU \cdot CUF \qquad (9.16.)$$

unde:

P_p- producţia practică, în kg/h;

CTU - coeficientul timpului util;

CUF - coeficientul utilajului în funcţiune.

Produsul CTU·CUF=CUM poartă numele de coeficientul de utilizare al maşinii (CUM). Coeficienţii CTU şi CUF se determină prin calcule specifice fiecărei maşini de prelucrare a materialelor fibroase în filaturi.

Centralizarea datelor tehnologice ale maşinilor, respectiv a organelor care influenţează producţia maşinilor din filaturi este prezentată în tabelul 9.4.

Calculul producției la mașinile din filatură **Tab. 9.4.**

Nr crt	Denumirea maşinii	Caracteristici
1	Maşina bătătoare	Producția teoretică a mașinii bătătoare se calculează cu relația 8.13. Semnificația mărimilor este următoarea: - v_d- viteza periferică a cilindrilor de înfăşurare a păturii pe sul, în m/min; - Tt- densitatea de lungime a păturii, în tex.
2	Carda	Producția teoretică a cardelor se calculează cu o relație asemănătoare relației 8.13. Semnificația mărimilor este următoarea: - v_d- viteza de debitare a benzii în cană, viteza periferică a cilindrilor calandri în m/min; - Tt- densitatea de lungime a benzii obținute la cardă, în tex.
3	Laminor	Producția teoretică a laminorului se calculează cu relația 8.13. Semnificația mărimilor este următoarea: - v_d- viteza de debitare a benzii în cană, în m/min; - Tt- densitatea de lungime a benzii obținute la laminor, în tex.
4	Maşina de pieptănat	Producția teoretică a mașinii de pieptănat se calculează cu relația 8.13. Semnificația mărimilor este următoarea: - v_d- viteza de debitare a benzii în cană, în m/min; - Tt- densitatea de lungime a benzii obținute la maşina de pieptănat, în tex.
5	Flaier	Producția teoretică la flaier se determină cu relația 8.15. Semnificația mărimilor este următoarea: - v_d- viteza de debitare a semitortului la flaier este egală cu viteza periferică a cilindrilor debitori ai trenului de laminat şi respectiv cu viteza de înfăşurare a semitortului pe bobină, în m/min; - Tt-densitatea de lungime a semitortului, în tex; - T-torsiunea semitortului, în răs/m; - n_f-turația furcilor, în rot/min; Coeficientul de scurtare al semitortului este unitar (Cs=1).
6	Maşina de filat cu inele	Producția teoretică la mașina de filat cu inele se determină cu relația 8.15. În relația 8.15, semnificația elementelor este: - v_d- viteza de debitare a firului este egală cu viteza periferică a cilindrilor debitori ai trenului de laminat şi respectiv cu viteza de înfăşurare a firului, în m/min; - Tt-densitatea de lungime a firului, în tex; - T- torsiunea firului, în răs/m; - n_f- turația fuselor, în rot/min; - c_s- coeficientul de scurtare al firelor (c_s=0,98).

În practica tehnologică, coeficienții CUF şi CTU, utilizați pentru calculul producției practice, pot avea anumite valori în funcție de automatizarea maşinilor şi de elementele specifice ale activităților de întreținere a maşinilor şi respectiv de utilizare a acestora.

La maşinile din filaturi, dacă se practică metoda planificată de întreținere a maşinilor coeficientul CUF are valori de obicei în intervalul CUF=(0,95…0,98).

Coeficientul timpului util, CTU, al maşinilor are următoarele valori:

—CTU=0,8...0,9 la laminoare;

—CTU=0,87…0,96 la maşinile de pieptănat;

—CTU=0,8…0,92 la flaiere;

—CTU=0,9…0,97 la maşinile de filat.

Automatizarea maşinilor în filaturi are ca efect creşterea valorilor coeficienților CTU ceea ce are ca efect creşterea producțiilor practice ale maşinilor.

Dacă în practică se constată că valorile coeficienților CTU sunt prea mici trebuie căutate căile de îmbunătățire ale activității de deservire a utilajelor în vederea reducerii şi respectiv a eliminării cauzelor tehnologice care generează staționări relativ mari ale maşinilor în timpul deservirii şi funcționării lor. Valorile relativ mici ale randamentelor maşinilor (CTU, CUF) oferă informații referitoare la eficiența scăzută a activității de deservire a maşinilor, a activităților de organizare a muncii, a modului de folosire a forței de muncă.

9.2.2. CALCULUL PRODUCȚIEI MAŞINILOR DIN ȚESĂTORIE

Calculul producției teoretice şi practice la maşinile din țesătorie, cu excepția maşinilor de urzit şi încleiat se face cu ajutorul unor relații similare relațiilor de calcul a producției 9.13, 9.15 şi 9.16.

Coeficientul utilajului în funcțiune, CUF, folosit la calculul producției practice a maşinilor din țesătorie pot avea valori cu prinse în următorul interval: CUF=(0,94…0,98).

Coeficientul timpului util, CTU, se determină prin calcule specifice în funcție de particularitățile tehnologice ale maşinilor din țesătorie.

Principalele valori ale coeficientului timpului util ale maşinilor sunt următoarele:

—CTU=(0,8…0,93), la maşinile de bobinat şi la maşinile de răsucit;

—CTU=(0,5…0,8), la maşinile de urzit;

—CTU=(0,55…0,85), la maşinile de încleiat;

—CTU=(0,75…0,92), la maşinile de țesut.

În tabelul 9.5. se particularizează elementele de calcul ale producției teoretice ale maşinilor din țesătorie.

Calculul producției la mașinile din țesătorie **Tab. 9.5.**

Nr. crt.	Denumirea mașinii	Caracteristici
1.	Maşini de bobinat	Producția teoretică a mașinilor de bobinat se calculează cu o relație asemănătoare relației 8.13. Paricularizând pentru maşina de bobinat, avem următoarele mărimi: -Viteza de debitare, V_d este egală în acest caz cu viteza de bobinare, V_b, în m/min şi se calculează cu relația următoare: $$V_b = \sqrt{V_1^2 + V_2^2} \qquad (9.17.)$$ unde: V_1- viteza periferică a bobinei, în m/min; $$V_1 = \pi \cdot D_t \cdot n_t \cdot \frac{100 - a}{100} \qquad (9.18.)$$ unde: D_t, n_t- diametrul (în m) şi respectiv turația tamburului de înfăşurare a maşinii de bobinat (în rot/min); a- alunecarea bobinei pe tamburul de înfăşurare, (a=8%…10%); V_2- viteza de deplasare a firului de-a lungul generatoarei bobinei, în m/min. La maşinile de bobinat cu tambur tăiat viteza V_2 se calculează astfel: $$V_2 = 2 \cdot L_b \cdot n_t \qquad (9.19.)$$ La maşinile de bobinat cu tambur şănțuit, V_2 are următoarea expresie de calcul: $$V_2 = h_t \cdot n_t \qquad (9.20.)$$ unde: L_b-lungimea generatoarei bobinei, în m; h_t- pasul tamburului şănțuit, în m. -Tt- densitatea de lungime a firului, în tex.
2	Maşina de răsucit cu inele	Calculul producției teoretice a mașinilor de răsucit se face cu ajutorul relației 8.15. Particularizând avem: - n_f-turația fuselor maşinii de răsucit, în rot/min; - T - torsiunea firelor, în răs/m; - c_s - coeficientul de scurtare al firelor; - Tt - densitatea de lungime a firului răsucit, în tex.
3	Maşinile de canetat	Producția teoretică a mașinilor de canetat se calculează cu o relație asemănătoare cu relația 8.13. Particularizând, avem: - V_d- viteza de canetare (Vc), în m/min; Viteza de canetare se calculează cu relații asemănătoare relațiilor 8.17, 8.18, 8.19. În aceste relații, mărimile vor avea următoarele semnificații:

		V_1-viteza periferică a canetei, în m/min; V_2-viteza de deplasare a firului pentru înfăşurarea sub formă de straturi, în m/min; -Tt- densitatea de lungime a firului de bătătură, în tex.
4	Maşina de urzit, maşina de încleiat	Producţia teoretică a maşinilor de urzit, respectiv a maşinii de încleiat, P_t se determină cu ajutorul relaţiei următoare: $P_t = V_d \cdot 60$ (9.21.) unde: V_d- viteza de debitare şi respectiv de înfăşurare a urzelii la maşina de urzit, respectiv la maşina de încleiat, în m/min;
5	Maşina de ţesut	Producţia teoretică a maşinii de ţesut se calculează cu ajutorul relaţiei următoare: $P_t = \frac{n \cdot 60}{10 \cdot D_b}$ (9.22.) unde: P_t-producţia teoretică în m ţesătură/h; n-turaţia arborelui principal al maşinii de ţesut, în rot/mnin; D_b-desimea în bătătură, în fire de bătătură/10cm de ţesătură.

9.2.3. CALCULUL PRODUCŢIEI ÎN TRICOTAJE ŞI CONFECŢII

9.2.3.1. Calculul producţiei la maşinile de tricotat

Calculul producţiei maşinilor de tricotat depinde de tipul maşinii de tricotat şi de principiul de realizare al tricoturilor.

De exemplu la maşinile de tricotat rectilinii, producţia teoretică se calculează cu relaţia următoare:

$$P_t(buc/T) = P_t(serii/T) \cdot n_{bts} \qquad (9.23.)$$

unde:

T-timpul pentru care se calculează producţia (60 min);

n_{bts}- numărul de bucăţi de tricot realizate simultan pe maşina de tricotat.

$$n_{bts} = \frac{N_a}{N_{al}} \qquad (9.24.)$$

unde:

N_a- numărul de ace de pe o fontură;

N_{al}- numărul de ace în lucru pentru realizarea unui panou.

$$N_a = L_f \cdot K_E \qquad (9.25.)$$

unde:

L_f- lățimea nominală a fonturii, în țoli;
K_E- finețea maşinii de tricotat, în sistem englez.

Pentru calculul producției maşinii de tricotat valoarea numărului de ace de pe o singură fontură se adoptă din caracteristicile tehnice ale maşinii de tricotat.

$$N_{al} = N_ş + N_{atr} \qquad (9.26.)$$

unde:

$N_ş$- numărul de şiruri din panou;
N_{atr}- numărul de ace trase pe lățimea panoului.

$$N_ş = \frac{l_t}{A} \qquad (9.27.)$$

unde:

l_t- lățimea tricotului, în mm;
A-pasul ochiului de tricotare.

$$N_{atr} = N_ş \cdot \frac{b_{tr}}{b} \qquad (9.28.)$$

unde:

b_{tr}- numărul de ace trase pe lățimea raportului de legătură;
b-lățimea raportului de legătură.

9.2.3.2. Calculul producției în confecții

Stabilirea performanțelor productive în confecții depinde de caracteristicile tehnice ale maşinilor de cusut, de nivelul de pregătire al executanților, de tehnicile şi metodele de muncă. Deoarece în confecții activitatea de producție este influențată în cea mai mare măsură de relația om-maşină, este necesar ca producția să fie apreciată nu prin cantitatea de produs realizată de o maşină ci prin cantitatea de produse realizate în unitatea de timp în anumite condiții tehnice şi tehnologice. Acest lucru este cu atât mai important cu cât la realizarea unui produs participă un număr mai mare de persoane, iar produsul confecționat se obține prin prelucrarea pe mai multe maşini.

De aceea sistemul de organizare a muncii în secțiile de producție este cu atât mai important în domeniul confecțiilor textile. În funcție de sistemul de muncă productivitatea muncii se apreciază în mod diferit. De exemplu dacă activitatea de producție este organizată în atelierele de confecții pe sistemul prod-sincron, producția pe durata unui schimb de muncă se poate calcula cu relația următoare:

$$P = \frac{N \cdot T}{t} \quad (9.29.)$$

unde:

P-producția, în produse/schimb;

N-numărul de muncitori direcți implicați în activitatea de producție (croire, confecționare, finisare, control);

T-durata unui schimb, în secunde;

t-timpul de confecționare a unității de produs (croire, confecționare, finisare, control), în secunde.

Numărul de muncitori direct implicați în cadrul unei operații de prelucrare se stabileşte în funcție de complexitatea operației, de deprinderile executanților şi de performanțele şi nivelul tehnic al utilajelor din dotare. În aceste condiții dimensionarea formațiilor de lucru în cadrul operațiilor de prelucrare se realizează cu ajutorul următoarei relații:

$$n_i = \frac{t_i}{\bar{t}} \quad (9.30.)$$

unde:

n-numărul de executanți din cadrul operației "i";

t_i-timpul de prelucrare a produsului în operația „i", în secunde;

$\bar{t}$-timpul mediu de realizare a produsului în toate operațiile procesului tehnologic (de exemplu în atelierele de confecționare propriu-zisă etc.), în secunde.

Stabilirea timpului de prelucrare a produsului în cadrul unei operații se realizează prin cronometrare. Cronometrarea este o metodă de măsurare a muncii şi se realizează prin efectuarea unor măsurători directe în cadrul fiecărei operații de prelucrare. Măsurătorile se realizează pe executanții cu un nivel de calificare şi îndemânare medie.

BIBLIOGRAFIE

1. Antoniu, Gh., *Structura şi tehnologia firelor,* Rotaprint, I.P.Iaşi, 1996;
2. Asandei, Gh., *Chimia şi structura fibrelor,* Ed. Academiei, Bucureşti, 1983;
3. Chinciu, D., *Bazele proiectării țesăturilor, vol. 1+2,* Editura Bit Iaşi, 1998;
4. Ciocoiu, M, *Maşini de țesut, vol I,* Editura Team, Iaşi, 1998;
5. Cojocaru, N., Sava, C., *Tehnologii neconvenționale OE cu rotor,* Editura Cronica Iaşi, 1994;
6. Copilu, V., Rusanovschi. V, *Proiectarea filaturilor de bumbac,* Editura Tehnică, Bucureşti, 1978;
7. Chiriță, Gh., *Tehnologia pieilor şi a blănurilor*, Ed.Tehnică, Bucureşti, 1985;
8. Cociu, V., *Bazele produselor din piele şi înlocuitori*, Rotaprint, I.P.Iaşi, 1991;
9. Gribincea, V.,ş.a., *Tehnologii flexibile şi neconvenționale în filatura de bumbac,* Editura Satya, Iaşi, 1996;
10. Greavu, V. *Lâna în industria textilă,* Centrul de estetică al produselor Industriei Uşoare, Bucureşti, 1976;
11. Iacob, I., *Tehnologii generale textile,* Ed. "Gh. Asachi" Iaşi, 2000;
12. Liuțe, D., *Procese şi maşini pentru prelucrarea firelor, Vol. 1+2,* Editura Tehnică, Bucureşti, 1990, 1992;
13. Liuțe, D, Iacob, I, ş.a., *Procese şi maşini de prelucrat fire - Proiectare tehnologică,* Editura BIT, Iaşi, 1997;
14. Liuțe, D., Iacob. I., ş.a. *Procese şi maşini de prelucrare a firelor- Îndrumar de laborator,* Editura Performantica. Iaşi, 2005;
15. Mâlcomete, O *Fibre textile,* Editura Fundației "Gh. Zane", Iaşi, 1998;
16. Mitu. S., ş.a. *Bazele tehnologiei confecțiilor textile, Vol. I şi II*, Editura „Performantica", Iaşi, 2005;
17. Niculescu. N, *Filarea cu capăt liber*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1983;
18. Preda. C, Lupu. I, *Materiale textile neconvenționale pentru îmbrăcăminte, ,* Editura BIT, Iaşi, 2000;
19. Russe. N, *Structura şi proiectarea tricoturilor*, Bucureşti, Editura didactică şi pedagogică, 1977;
20. Vîlcu, M., *ş.a.,* *Tehnologia firelor,* Rotaprint, I.P.Iaşi, 1991;,
21. Vlad, I. *Fibre textile,* Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1964;

*** *Prospecte şi documentații tehnice ale maşinilor*;

*** *Manualul inginerului textilist*, Partea I, II, Bucureşti, Editura AGIR, 2003